Ի. Ն. Անտիպով, Լ. Ս. Շվարցբուրդ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՊԱՅՄԱՆԱՆՇԱՆՆԵՐԸ, ՆՇԱՆԱԿՈՒՄՆԵՐԸ, ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՁԵՌՆԱՐԿ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

-10.033-

«ԼՈՒՅՍ» ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ—1983

51(07) ինգեբա
Ա 622

ԳՄԴ 74.262

Համ. փոփ. և լրաց. թարգմանեց Վ. Վ. Սաղաթելյանը

Անտիպով Ի. Ն., Շվարցբուրդ Լ. Ս.

Ա 622 *Մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի պայմանանշանները, նշանակումները, հասկացութլյունները: Ձեռնարկ ուսուցիչների համար (համ. փոփ. և լրաց. թարգմ. Վ. Վ. Սաղաթելյան— Եր.: Լույս, 1983.—80 էջ):*

Գիրքը պարունակում է տեղեկատու նյութ մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի վերաբերյալ: Գրքում առանձնացված է միջնակարգ դպրոցի մաթեմատիկայի դասընթացի պայմանանշանների և նշանակումների համակարգը, ինչպես նաև հիմնական հասկացութլյունները: Տեղեկութլյունները տրված են մաթեմատիկայի գործող դասագրքերին և ուսումնական ձեռնարկներին համապատասխան:

Ա $\frac{4306010000.1641}{702(01).1983}$ 171.1983

$\frac{51(07)}{ԳՄԴ\ 74.262}$

Антипов И. Н., Шварцбурд Л. С.
Символы, обозначения, понятия школьного курса математики.
Пособие для учителей
(на армянском языке)
Издательство «Луйс»
Ереван — 1983

© Издательство «Просвещение», 1978
© «Լույս» հրատարակչութլյուն, թարգմանված է հայերեն, 1983

Սաղաթելյանը

51(07)
ԳՄԴ 74.262

д Л. С.
ого курса математики.
ей
е)
»

Հայաստան, 1983

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

1977 թ. միջնակարգ հանրակրթական դպրոցը ամբողջությամբ անցավ մաթեմատիկան նոր բովանդակությամբ ուսուցանելուն։ Կատարված փոփոխությունները կապված են ոչ միայն նոր բովանդակության հետ, այլև ավանդական հարցերի դասավանդման մեթոդական ողջ համակարգի արմատական վերափոխման հետ։ I—X դասարանների մաթեմատիկայի նոր դասընթացը այժմ ուսուցման մի միասնական համակարգ է։

Մաթեմատիկայի դասավանդման կատարելագործման համար ոչ պակաս կարևոր նշանակություն ունեն պայմանանշանների, նշանակումների, տերմինների ու հասկացությունների համաձայնեցված գործածման հարցերը։ Դրանց քննարկումը նպատակահարմար է սկսել 1977/78 ուս. տարում գործող դասագրքերում և ուսումնական ձեռնարկներում նշված տարբերի բազդատական դիտարկումով։ Այսպիսի տեսակետը կօգնի ընդհանուր դիրքերից նայելու պայմանանշանների, նշանակումների ու հասկացությունների ողջ համակարգին, տեսնելու համակարգի բաղադրամասերի բաշխումն ըստ դասարանների և ըստ առարկաների։ Այսպես կարելի է ավելի հեշտ տեսնել մաթեմատիկական հասկացությունները դպրոցական դասընթաց մուծելու մեթոդական ընդհանուր դիծը։

Սույն գրքում ներկայացված է միայն մաթեմատիկայի ուսումնական ձեռնարկներում եղած նյութը, որը կօգնի ավելի խոր վերլուծելու այդ ձեռնարկները և կնպաստի նշված համակարգում (I դասարանից մինչև X դասարան) ուսուցչի ավելի լավ կողմնորոշմանը։

Տեղեկատու էլինելով հանդերձ, այս գիրքը լուսաբանում է այս կամ այն դասագրքում նյութի շարադրման որոշ առանձնահատկություններ։ Պետք է հաշվի առնել, սակայն, որ դասագրքերում հասկացությունների մուծման տարբեր եղանակները, հասկացությունների խմբավորումն ըստ դասարանների, մաթեմատիկական գրառումների

օգտագործմամբ և այլն, ունեն իրենց մեթոդական հիմնավորումները, որոնց բացահայտումը իրենց խնդիրը չեն համարել ուսյն դրքի հեղինակները:

Գրքում ուշադրություն է դարձվում պայմանանշանի և նշանակման իմաստաբանական վրա: Մաթեմատիկայում պայմանանշանների որոշ հավաքածու կա, որոնցից նշանակումներ են կազմում: Հաճախ հանդիպում են մեկ պայմանանշանով նշանակումներ, ինչպես, օրինակ, միանիշ թվերը, միաստաո նշանակումները և այլն:

Միշտ չէ, որ կարելի է դրածից հասկանալ՝ դա մե՞կ պայմանանշան է, թե՞ մի քանի: Բերենք ալգեբրի օրինակ. պայմանանշանների թվում կա «ուղղաձիգ գծիկ» պայմանանշան, իսկ զուգահեռության նշանը պատկերվում է երկու ուղղաձիգ գծիկով՝ ||: Կարող է հարց ծագել՝ զուգահեռության նշանը համարե՞նք մեկ ինքնուրույն պայմանանշան, թե՞ այն դիտարկենք որպես երկու պայմանանշանների զուգակցում: ≠ նշանը նույնպես կարելի է ինքնուրույն պայմանանշան համարել կամ դիտարկել որպես = և / պայմանանշանների համադրում: Գործնականում բարդ պայմանանշանների համար օգտագործում են ինչպես եղած դրոշմների համադրումներ, այնպես էլ առանձին դրոշմներ:

Պայմանանշանների առանձնացումը պայմանական բնույթ ունի: Վերը բերված օրինակներում այդպիսի առանձնացմանը կարելի է տարբեր մոտեցում ցույց տալ: Իսկ x թվի բացարձակ մեծության (մոդուլի), այսինքն՝ |x| նշանակման հարցում բացառվում են տարբեր մոտեցումները. այս նշանակումը երեք պայմանանշանների (|, x, |) հավաքածու է:

Մաթեմատիկայի դասընթացում պայմանանշաններն ու նշանակումները մխրճանցից դառնում են մեզ հետաքրքիր, պայմանանշան ենք համարում այնպիսի նշանը, որի համար կարելի է «դրոշմ» պատրաստել: Այդպիսի դրոշմների օրինակ են գրամեքենայի տեղների կամ հաշվիչ մեքենայի վահանակի տեղների նշանները, ապագրական նիշերը և այլն: Այսպիսի մոտեցման դեպքում || նշանը կարելի է ինքնուրույն պայմանանշան համարել: |x|, |AB| գրությունները նշանակումներ են. դրանք պայմանանշաններ չեն, դրանց համար առանձին դրոշմներ չեն պատրաստվում, քանի որ դրանցում ուղղաձիգ գծիկների միջև տարբեր բաներ են: Ինչ վերաբերում է անհանրահաշիվ առած, կարելի է պատրաստել sin, cos,... դրոշմներ (ինչպես արված է՝ օրինակ, մանր հաշվիչներում: Ծրագրավորման որոշ լեզուներում որպես պայմանանշաններ լայնորեն օգտագործվում են ամբողջական բառեր և բառակապակցություններ:

Մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի ավանդական լեզուն հեռու է էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայի (ԷՀՄ) համար նախատեսված ծրագրավորման որևէ համընդհանուր լեզվից։ Սակայն, մաթեմատիկայի լեզվի և ծրագրավորման լեզուների մերձեցման միտումը և նրանց փոխադեցությունը ստիպում են միմյանցից ավելի պարզորոշ առանձնացնել մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի մաթեմատիկական նկարագրման միջոցները։ Այդ առումով սույն գրքում ուշադրությունն է դարձված մաթեմատիկական նկարագրման այնպիսի կարևոր բաղադրիչների վրա, ինչպիսիք են պայմանանշանները, նշանակումները և հաստատությունները։

1-ին բաժնում քերվում է միջնակարգ դպրոցի մաթեմատիկայի ամբողջ դասընթացի պայմանանշանների ամփոփ աղյուսակը։ 2-րդ բաժնում, եղած պայմանանշանների օգնությամբ, բերվում է ամբողջ դասընթացում ընդունված նշանակումների համակարգը։ Այնուհետև, 3-րդ բաժնում (ըստ առարկաների և ըստ ուսման տարիների) թվարկվում են մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի առավել կարևոր հաստատությունները։ Նշենք նյութի շարադրման մի քանի առանձնահատկություններ։

Նախ առանձնացվում են մի խումբ պայմանանշաններ, որ կօգնի շատ դեպքերում իրարից զանազանելու պայմանանշաններն ու նշանակումները։ Վերջին տարիներին որոշ ուսումնական ձեռնարկների վերջում բերվում են տվյալ գրքում օգտագործվող նշանակումների ցանկեր։ Բայց այդ գործում միարժեքություն, համաձայնեցվածություն չկա։ Որոշ գրքերում դրանք անվանում են պայմանանշանների ցանկ, որիշ գրքերում՝ նշանակումների ցանկ, թեպետև դրանք ըստ էության միևնույնն են։

Հաստատությունները թվարկելիս մենք ղեկավարվել ենք հետևյալով։ Այն հաստատությունները, որոնց վերաբերյալ դասագրքում տրվում է բացահայտ սահմանում կամ սահմանումանման բացատրություն, մեզ մոտ բերվում են համապատասխան սահմանումով կամ բացատրությամբ։ Իսկ այն հաստատությունները, որոնք օրինակներով են պարզաբանվում և կամ որոնց վերաբերյալ շատ ազատ բացատրություններ են տրվում, ուղղակի թվարկվում են։ Սահմանումներն ու բացատրությունները այստեղ բերվում են ճիշտ այնպես, ինչպես դասագրքում են տրված[1] (միայն բացառիկ դեպքերում կատարել ենք մեր շարադրման ոճին համապատասխան իմաստաբանական փոփոխություններ)։

---

[1] Այս մասին տես հայերեն հրատարակության առաջաբանը։

Մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի ավանդական լեզուն հեռու է էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայի (ԷՀՄ) համար նախատեսվող ծրագրավորման որևէ համընդհանուր լեզվից։ Սակայն, մաթեմատիկայի լեզվի և ծրագրավորման լեզուների մերձեցման միտումը և նրանց փոխազդեցությունը ստիպում են միմյանցից ավելի պարզորոշ առանձնացնել մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի մաթեմատիկական նկարագրման միջոցները։ Այդ առումով սույն գրքում ուշադրություն է դարձված մաթեմատիկական նկարագրման այնպիսի կարևոր բաղադրիչների վրա, ինչպիսիք են պայմանանշանները, նշանակումները և հասկացությունները։

1-ին բաժնում բերվում է միջնակարգ դպրոցի մաթեմատիկայի ամբողջ դասընթացի պայմանանշանների ամփոփ աղյուսակը։ 2-րդ բաժնում, եղած պայմանանշանների օգնությամբ, բերվում է ամբողջ դասընթացում ընդունված նշանակումների համակարգը։ Այնուհետև, 3-րդ բաժնում (ըստ առարկաների և ըստ ուսման տարիների) թվարկվում են մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի առավել կարևոր հասկացությունները։ Նշենք նյութի շարադրման մի քանի առանձնահատկություններ։

Նախ առանձնացվում են մի խումբ պայմանանշաններ, որ կօգնի շատ դեպքերում իրարից զանազանելու պայմանանշաններն ու նշանակումները։ Վերջին տարիներին որոշ ուսումնական ձեռնարկների վերջում բերվում են տվյալ գրքում օգտագործվող նշանակումների ցանկեր։ Բայց այդ գործում միօրինակություն, համաձայնեցվածություն չկա։ Որոշ գրքերում դրանք անվանում են պայմանանշանների ցանկ, ուրիշ գրքերում՝ նշանակումների ցանկ, թեպետև դրանք ըստ էության միևնույնն են։

Հասկացությունները թվարկելիս մենք դեկավարվել ենք հետևյալով։ Այն հասկացությունները, որոնց վերաբերյալ դասագրքում տրվում է բացահայտ սահմանում կամ սահմանումանման բացատրություն, մեզ մոտ բերվում են համապատասխան սահմանումով կամ բացատրությամբ։ Իսկ այն հասկացությունները, որոնք օրինակներով են պարզաբանվում և կամ որոնց վերաբերյալ շատ աղոտ բացատրություններ են տրվում, ուղղակի թվարկվում են։ Սահմանումներն ու բացատրությունները այստեղ բերվում են ճիշտ այնպես, ինչպես դասագրքում են տրված[1] (միայն բացառիկ դեպքերում կատարել ենք մեր շարադրման ոճին համապատասխան իմաստային փոփոխություններ)։

---

[1] Այս մասին տես հայերեն հրատարակության առաջաբանը։

Դասագրքերում և ուսումնական ձեռնարկներում առկա տարբեր մոտեցումների պատճառով այս պրքում հաճախ չկան պայմանանշանների, նշանակումների և հապավումների ստույգ բնորոշումներ, այլ առկ նշվում են առանձին օրինակներ։ Այսպես, օրինակ, օրկեստների ուղղահայացութ յան հնարավոր նշանակումները թվարկելիս ոչ բոլոր դեպքերն են բերված։

Վերջում ցանկանում ենք նշել, որ յուրաքանչյուր դասագիրք կամ ուսումնական ձեռնարկ լավ կլինի ունենա նրանում օգտագործվող պայմանանշանների ու նշանակումների ցանկ, ինչպես նաև առարկայական ցանկ, ինչպես արված է մի քանի դասագրքերում։

Հեղինակները շնորհակալութ յուն են հայտնում գրախոսներ Վ. Ա. Գուսեին, Վ. Լ. Միրոնովին, Լ. Ե. Պիչուրինին նրանց արած դիտողութ յունների համար, որոնք հեղինակներին օգնեցին բարելավելու ձեռագիրը։

ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐ

ՀԱՅԵՐԵՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՈՒԱՋԱԲԱՆ

Սույն ձեռնարկի առաջին բնագիրը լույս է տեսել 1978 թ.։ Կազմելիս հեղինակները հիմք են ընդունել 1977—78 ուսումնական տարում դպրոցներում օգտագործված դասագրքերն ու ուսումնական ձեռնարկները։ Անցած հինգ տարիներին մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի ծրագրերում ու դասագրքերում զգալի փոփոխութ յուններ են կատարվել։ Դրանք հաշվի առնելով և հիմք ընդունելով 1983—1984 ուս. տարում գործող դասագրքերն ու ուսումնական ձեռնարկները, գրքի ներկա թարգմանութ յան մեջ խմբագրական էական փոփոխութ յուններ և լրացումներ են արվել։

Որպես կանոն, բերվում են այդ գրքերի հայերեն թարգմանութ յուններում եղած սահմանումներն ու բացատրութ յունները, բայց երբեմն հարկ է եղել դրանք փոխարինելու նոր թարգմանութ յամբ։ Այն դեպքերում, երբ մի հնևույն հասկացութ յունը տարբեր դասագրքերում տարբեր կերպ է սահմանված, զուգահեռաբար բերվում են երկու, երբեմն էլ երեք սահմանումներ, այդ թվում՝ այնպիսիները, որոնք ավանդական են և դպրոցում են ընկալվում։ Այդպիսիներից են վեկտորի, ֆունկցիայի և մի քանի այլ հասկացութ յունների սահմանումները։

Կատարված են կրկնութ յան նյութերի որոշ կրճատումներ։ Սովորաբար բարձր դասարանների դասագրքերի վերջում համառոտ կրկնվում են նախորդ դասարաններում անցած հիմնական հասկացութ յուն-

Ա. Սարաբյան

Նրանք ձեռնարկեցին ամենալայն ծավալով հրապարակային աշխատանքների, որոնց նպատակն էր ոչ միայն ամրապնդել կուսակցության կապերը զանգվածների հետ, այլև ակտիվացնել նրանց քաղաքական կյանքը, ներգրավել նրանց սոցիալիստական շինարարության գործին։ Հանրահավաքներ, ժողովներ, զեկուցումներ, ելույթներ, հանդիպումներ ընկերների հետ, որոնք ամենից առաջ ուղղված էին դեպի ամրապնդումը կուսակցության շարքերի, դեպի նրա միասնության ամրապնդումը, դեպի նրա ուժերի համախմբումը։ Այդ ամենը մեծ ազդեցություն ունեցավ կուսակցության շարքերի ամրապնդման վրա։

Ընկ. Ձերժինսկին ամենայն ուշադրությամբ հետևում էր Հայաստանի կուսակցական կազմակերպության աշխատանքներին։ Հայաստանի կոմունիստական կազմակերպության մասին նա ունեցել է շատ բարձր կարծիք։ Նա գնահատել է հայ կոմունիստների հեղափոխական անցյալը, նրանց հերոսական պայքարը ինչպես ցարական, այնպես էլ դաշնակցական բռնակալության դեմ։ Նա գիտեր հայ կոմունիստների ներդրումը Հոկտեմբերյան սոցիալիստական մեծ հեղափոխության հաղթանակի գործում։ Նա գիտեր նաև հայ կոմունիստների ներդրումը Հայաստանում խորհրդային իշխանության հաստատման գործում։ Նա գիտեր հայ կոմունիստների ներդրումը Հայաստանում խորհրդային իշխանության հաստատման գործում։ Նա գիտեր հայ կոմունիստների ներդրումը Հայաստանում խորհրդային իշխանության հաստատման գործում։

1. Պայմանանշաններ

Սույն բերված է մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացում օգտագործվող պայմանանշանների ցուցակը։ Նախ բերված են թվանշանները, այնուհետև մյուս պայմանանշանները, ընդ որում ձախ սյունակում գետեղված է պայմանանշանի գրելաձևը, իսկ աջ սյունակում՝ բացատրությունը (անվանումը կամ նշանակությունը)։

Սույն գրքում պայմանանշանները որոշակիորեն կարգավորված են։ Ընդհանրապես, կարելի էր դրանք ինչ-որ ձևով խմբավորել, օրինակ, միավորել ալգեբրի խմբերով՝ գործողությունների նշանները, փակագծեր, երկրաչափական նշանները և այլն։ Բացի թվանշաններից ու տառերից, մենք պայմանանշանները խմբերի չենք բաժանել, որպեսզի հատուկ անվանումներ չտանք, մանավանդ, որ պայմանանշանների համաձայնեցված ու կայունացած դասակարգում չկա։

Թվանշանները՝

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Լատիներենի այբուբենը

A, a — *ա*	I, i — *ի*	Q, q — *քյու*
B, b — *բե*	J, j — *յոտա*	R, r — *էռ*
C, c — *ցե*	K, k — *կա*	S, s — *էս*
D, d — *դե*	L, l — *էլ*	T, t — *տե*
E, e — *է*	M, m — *էմ*	U, u — *ու*
F, f — *էֆ*	N, n — *էն*	V, v — *վե*
G, g — *գե*	O, o — *օ*	X, x — *իքս*
H, h — *հա*	P, p — *պե*	Y, y — *իպսիլոն, (իգրեկ)*
		Z, z — *զետա*

Հունարենի այբուբենը

Α, α — *ալֆա*	Ι, ι — *յոտա*	Ρ, ρ — *ռո*
Β, β — *բետա*	Κ, κ — *կապպա*	Σ, σ, ς — *սիգմա*
Γ, γ — *գամմա*	Λ, λ — *լամբդա*	Τ, τ — *տաու*
Δ, δ — *դելտա*	Μ, μ — *մյու, մի*	Υ, υ — *իպսիլոն*
Ε, ε — *էպսիլոն*	Ν, ν — *նյու, նի*	Φ, φ — *ֆի*
Ζ, ζ — *զետա*	Ξ, ξ — *քսի*	Χ, χ — *խի*
Η, η — *էտա*	Ο, ο — *օմիկրոն*	Ψ, ψ — *փսի*
Θ, θ — *թետա*	Π, π — *պի*	Ω, ω — *օմեգա*

$+$ — դումարման նշան,
— դրականի նշան՝ «պլյուս»։
$-$ — հանման նշան,
— բացասականի նշան՝ «մինուս»։
$\cdot$ — բազմապատկման նշան (կետ)։
$\times$ — բազմապատկման նշան (թեք խաչ)։
$:$ — բաժանման նշան (երկու կետ)։
$/$ — բաժանման նշան (թեք գիծ)։
$\frac{}{}$ — կոտորակի գիծ։
$=$ — հավասարության նշան (թվերի, մեծությունների),
— համընկնելու նշան (պատկերների, բազմությունների)։
$\neq$ — անհավասարության նշան (թվերի, մեծությունների),
— չհամընկնելու նշան (պատկերների, բազմությունների),
$>$ — մեծ է, (մեծի նշան)։
$\leqslant$ — մեծ չէ (փոքր է կամ հավասար)։
$<$ — փոքր է, (փոքրի նշան)։
$\geqslant$ — փոքր չէ (մեծ է կամ հավասար)։
$($ — բացող կլոր փակագիծ։
$)$ — փակող կլոր փակագիծ։
$[$ — բացող ուղղանկյուն փակագիծ։
$]$ — փակող ուղղանկյուն փակագիծ։
$\{$ — բացող ձևավոր փակագիծ։
$\}$ — փակող ձևավոր փակագիծ։
$\equiv$ — զուգահեռության նշան։
$\nparallel$ — տարահեռության (ոչ զուգահեռության) նշան։
$\perp$ — ուղղահայացության նշան։
$\angle$ — անկյան նշան։
$\smile$ — աղեղի նշան։
$\wedge$ — անկյան մեծության նշան (դրվում է տողից վերև)։
$\smile$ — աղեղի անկյունային մեծության նշան (դրվում է տողից վերև)։
Δ — եռանկյան նշան։
$\sim$ — նմանության նշան։
$\cong$ — համընկնելիության նշան։
$^\circ$ — աստիճանի նշան (դրվում է տողից վերև)։
$\div$ — խաչվող ուղիղների նշան։
$\uparrow\uparrow$ — համուղղվածության նշան (ճառագայթների կամ վեկտորների)։
$\uparrow\downarrow$ — հակուղղվածության նշան (ճառագայթների կամ վեկտորների)։

$\Rightarrow$ — հետեւության նշան։
$\Leftrightarrow$ — համարժեքության նշան։
$\in$ — պատկանելության նշան։
$\notin$ — չպատկանելու նշան։
$\subset$ — պարունակվելու, ընդգրկվելու նշան։
$\not\subset$ — չպարունակվելու, չընդգրկվելու նշան։
$\cup$ — միավորման նշան։
$\cap$ — հատման նշան։
$\circ$ — ֆունկցիաների կամ արտապատկերումների (ձևափոխությունների) բաղադրույթի (կոմպոզիցիայի) նշան (դրվում է տողում)։
$\approx$ — մոտավոր հավասարության նշան։
$|$ — ուղղաձիգ գծիկ։
% — տոկոսի նշան։
∞ — անվերջության նշան։
$\varnothing$ — դատարկ բազմության նշան։
$\int$ — ինտեգրալի նշան։
$'$ — շարիխ (գծիկ)։
$\rightarrow$ — հորիզոնական սլաք տողում («ձգտում է», «համապատասխանում է»)։
— »—»—»— տողից վերև (վեկտորի նշան)։
$\sqrt{\ }$ — արմատանշան։
! — ֆակտորիալի նշան։
, — ստորակետ։
; — կետ-ստորակետ։
■ — ապացուցման ավարտի նշան։
* — աստղանիշ։

Ծանոթություն։

Օժանդակ նպատակներով նշանակումներում երբեմն օգտագործվում են մայրենի լեզվի այբուբենի տառեր։ Օրինակ՝

$S_{ц}$ — գլանի մակերևույթի մակերես։

2. Նշանակումներ

Այս բաժնում դիտարկվում են մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացում ընդունված նշանակումները։ Ձախ սյունակում տրվում է նշանակման գրությունը, աջ սյունակում՝ նրա բացատրությունը կամ օրինակները։

Նշանակումների ցուցակը կարելի է գդալի չափով մեծացնել։ Մենք նրա մեջ չենք մտցրել մեկ պարմանանշանով նշանակումներից

N
Z
Z_0
Q
R
R_+
R^2
$[a; b]$
$]a; b[$
$]a; b]$
$[a; b[$
$[a; +\infty[$
$]-\infty; b[$

շատերը, ինչպիսիք են՝ մի քանի թվերը, փոփոխականները, դործողությունների նշանները, հռոմեական թվանշանները և այլն։ Չենք մըտցըրել նաև գումարի, տարբերության և արտահայտությունների մյուս բաղադրիչների նշանակումները։ Բերվում են միայն հատուկ նշանակումները կամ առավելապես պայմանական բնույթ ունեցող նշանակումները, որոնք կարող են տարբեր դասագրքերում տարբեր լինել։

Ինչպես պայմանանշանները, նշանակումները ևս կարելի է խմբավորել՝ հանրահաշվական, երկրաչափական կամ ավելի մասնավոր խմբերով։ Մենք նշանակումների այդպիսի խմբավորում չենք կատարել՝ ընդհանուր ճանաչման արժանացած դասակարգման բացակայության պատճառով։ Ստորև բերվող ցուցակում նշանակումները որոշ չափով կարգավորված են։ Դրա համար հիմք են ծառայել IX—X դասարանների մաթեմատիկայի դասագրքերի հավելվածներում եղած նշանակումների ցանկերը։

N — բոլոր բնական թվերի բազմությունը։

Z — բոլոր ամբողջ թվերի բազմությունը։

Z_0 — բոլոր ոչ բացասական ամբողջ թվերի բազմությունը։

Q — բոլոր ռացիոնալ թվերի բազմությունը։

R — բոլոր իրական թվերի բազմությունը, թվային ուղիղը։

R_+ — բոլոր դրական իրական թվերի բազմությունը։

R^2 — թվային հարթության բազմությունը։

$[a; b]$ — փակ միջակայք (հատված) a սկզբով և b ծայրով, $a < b$։

$]a; b[$ — բաց միջակայք (ինտերվալ) a սկզբով և b ծայրով, $a < b$։

$]a; b]$ — կիսաբաց միջակայք (ձախից բաց) a սկզբով և b ծայրով, $a < b$։

$[a; b[$ — կիսաբաց միջակայք (աջից բաց) a սկզբով և b ծայրով, $a < b$։

$[a; +\infty[$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղղի ճառագայթ, a-ն ճառագայթի սկիզբն է (a-ն պատկանում է միջակայքին)։

$]a; +\infty[$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղղի ճառագայթ, a-ն ճառագայթի սկիզբն է (a-ն չի պատկանում միջակայքին)։

$]-\infty; b]$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղղի ճառագայթ, b-ն ճառագայթի սկիզբն է (b-ն պատկանում է միջակայքին)։

$]-\infty, b[$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղղի ճառագայթ, b-ն ճառագայթի սկիզբն է (b-ն չի պատկանում ճառագայթին)։

$]-\infty, +\infty[$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղիղը։

$\Rightarrow$ — հետևության, հետևելու նշանակումը։ Օրինակ, $(y>8) \Rightarrow (y>4)$։ Ծրագրավորման մեջ այս նշանի համաստը արժեքի փոխանցումն է։ Օրինակ, $a \Rightarrow b$ նշանակում է՝ b փոփոխականը ընդունում է a փոփոխականի արժեքը։

$\Leftrightarrow$ — համարժեքության նշանակումը։ Օրինակ՝

$$[(x-1)(y+1)=0] \Leftrightarrow [x-1=0 \text{ կամ } y+1=0],$$

$\rightarrow$ — համապատասխանության նշանակումը։ Օրինակներ՝

$$1 \rightarrow 15, \quad (x; y) \rightarrow M(x; y)։$$

$n \in N$ — n թիվը պատկանում է N բազմության։

$A \in \Phi$ — A կետը պատկանում է Φ պատկերին։

$n \notin M$ — n թիվը չի պատկանում M բազմության։

$B \notin \Phi$ — B կետը չի պատկանում Φ պատկերին։

$C \subset D$ — C բազմությունը պարունակվում է (մտնում է) D բազմության մեջ, կամ D բազմությունը պարունակում է (ընդգրկում է) C բազմությունը, կամ՝ C-ն D բազմության ենթաբազմություն է։

$\Phi_1 \subset \Phi$ — Φ_1-ը Φ պատկերի ենթաբազմություն է։

$C \not\subset D$ — C բազմությունը չի պարունակվում (չի մտնում) D բազմության մեջ (C-ն D-ի ենթաբազմություն չէ)։

$\Phi_1 \not\subset \Phi$ — Φ_1-ը Φ-ի ենթաբազմություն չէ։

$\Phi_1 = \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները համընկնում են։

$\Phi_1 \neq \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները չեն համընկնում։

$C \cup D$ — C և D բազմությունների միավորումը։

$\Phi_1 \cup \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերների միավորումը։

$C \cap D$ — C և D բազմությունների հատումը։

$\Phi_1 \cap \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերների հատումը։

$\Phi_1 \simeq \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները համընկնելի են։

$\Phi_1 \backsim \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները նման են։

$\vec{a}$ — a վեկտոր։

$\overrightarrow{AB}$ — A կետը B կետին միացնող (արտապատկերող) AB վեկտոր։

$]-\infty, b[$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղղի ճառագայթ, b-ն ճառագայթի սկիզբն է (b-ն չի պատկանում ճառագայթին)։

$]-\infty, +\infty[$ — անվերջ միջակայք, թվային ուղիղը։

$\Rightarrow$ — հետևության, հետևելու նշանակումը։ Օրինակ, $(y>8) \Rightarrow (y>4)$։ Ծրագրավորման մեջ այս նշանի համաստը արժեքի փոխանցումն է։ Օրինակ, $a \Rightarrow b$ նշանակում է՝ b փոփոխականը ընդունում է a փոփոխականի արժեքը։

$\Leftrightarrow$ — համարժեքության նշանակումը։ Օրինակ՝

$$[(x-1)(y+1)=0] \Leftrightarrow [x-1=0 \text{ կամ } y+1=0];$$

$\rightarrow$ — համապատասխանության նշանակումը։ Օրինակներ՝

$$1 \rightarrow 15, \quad (x;\ y) \rightarrow M(x;\ y);$$

$n \in N$ — n թիվը պատկանում է N բազմության։

$A \in \Phi$ — A կետը պատկանում է Φ պատկերին։

$n \notin M$ — n թիվը չի պատկանում M բազմության։

$B \notin \Phi$ — B կետը չի պատկանում Φ պատկերին։

$C \subset D$ — C բազմությունը պարունակվում է (մտնում է) D բազմության մեջ, կամ D բազմությունը պարունակում է (ընդգրկում է) C բազմությունը, կամ՝ C-ն D բազմության ենթաբազմություն է։

$\Phi_1 \subset \Phi$ — Φ_1-ը Φ պատկերի ենթաբազմություն է։

$C \not\subset D$ — C բազմությունը չի պարունակվում (չի մտնում) D բազմության մեջ (C-ն D-ի ենթաբազմություն չէ)։

$\Phi_1 \not\subset \Phi$ — Φ_1-ը Φ-ի ենթաբազմություն չէ։

$\Phi_1 = \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները համընկնում են։

$\Phi_1 \neq \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները չեն համընկնում։

$C \cup D$ — C և D բազմությունների միավորումը։

$\Phi_1 \cup \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերների միավորումը։

$C \cap D$ — C և D բազմությունների հատումը։

$\Phi_1 \cap \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերների հատումը։

$\Phi_1 \simeq \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները համընկնելի են։

$\Phi_1 \backsimeq \Phi_2$ — Φ_1 և Φ_2 պատկերները նման են։

$\vec{a}$ — a վեկտոր։

$\overrightarrow{AB}$ — A կետը B կետին միացնող (արտապատկերող) AB վեկտոր։

$\vec{AA}$, $\vec{0}$ — զրոյական վեկտորներ։

$|\vec{a}|$ — a վեկտորի երկարությունը։

$|\vec{AB}|$ — AB վեկտորի երկարությունը։

$\vec{a}\,(x_0;\ y_0)$ — (0; 0) կետը $(x_0;\ y_0)$ կետին միացնող (արտապատկերող) վեկտոր։ x_0, y_0 թվերը կոչվում են վեկտորի կոորդինատներ։

$x_{\vec{a}}$ — a վեկտորի աբսցիսը։

$y_{\vec{a}}$ — a վեկտորի օրդինատը։

$\vec{a}=(x;\ y,\ z)$ — x, y, z կոորդինատներով վեկտոր։

$(\vec{i},\ \vec{j},\ \vec{k})$ — ուղղանկյուն բազիս։

$\vec{a}\cdot\vec{b}$ — a և b վեկտորների սկալյար արտադրյալը։

$\vec{AB}\uparrow\uparrow\vec{CD}$ — AB և CD վեկտորները համուղղված են։

$\vec{AB}\uparrow\downarrow\vec{CD}$ — AB և CD վեկտորները հակուղղված են։

M(x; y; z) — (x; y; z) կոորդինատներով կետ։

x_A — A կետի աբսցիսը։

M_x — x աբսցիս ունեցող կետ թվային առանցքի վրա։

$]a-\varepsilon;\ a+\varepsilon[$ — a կետի ε-շրջակայք։

$\{a;\ b;\ \dots\}$ — a, b, ... տարրերից բաղկացած բազմություն։

$M=\{1;\ a;\ 7\}$ — M բազմությունը բաղկացած է 1, a, 7 տարրերից։

$P=\varnothing$ — P բազմությունը դատարկ է։

(a; b) — կարգավորյալ զույգ։

(a; b; c) — կարգավորյալ եռյակ։ Եթե a-ն, b-ն, c-ն զույգ առ զույգ տարբեր են, ապա (a; b)-ն, (a; b; c)-ն նշանակում են նաև կարգավորյալ բազմություններ։

n! — n ֆակտորիալ (1-ից մինչև n բոլոր բնական թվերի արտադրյալը)։

P_n — n տարրերի տեղափոխությունների թիվը։

A_n^m — n-ից m-ական կարգավորությունների թիվը։

C_n^m — n-ից m-ական զուգորդությունների թիվը։

[AB] — ուղղի հատված A և B ծայրերով։

(AB) — A և B կետերով անցնող ուղիղը։

|AB| — AB հատվածի երկարությունը։

[AB) — AB ճառագայթը։

$(AB) \parallel (CD)$ — AB ուղիղը զուգահեռ է CD ուղղին։

$(AB) \nparallel (CD)$ — AB ուղիղը զուգահեռ չէ CD ուղղին։

$(AB) \perp (CD)$ — AB ուղիղը ուղղահայաց է CD ուղղին։

$[AB] \perp [CD]$ — AB հատվածը ուղղահայաց է CD հատվածին։

$(AB) \perp \alpha$ — AB ուղիղը ուղղահայաց է α հարթությանը։

$(AB) \perp (CD)$ — AB և CD ուղիղները խաչվում են։

$\angle A$ — A անկյուն։

$\angle ABC$ — ABC անկյուն։

$\angle \alpha a \beta$ — α և β հարթություններով կազմված և a կող ունեցող երկնիստ անկյուն։

$\overset{\frown}{A}$ — A անկյան մեծությունը։

$\overset{\frown}{ABC}$ — ABC անկյան մեծությունը։

$\overset{\frown}{(l_1, l_2)}$ — l_1 և l_2 ճառագայթների ուղղությունների կազմած անկյուն։

$\overset{\frown}{(a, b)}$ — a և b ուղիղների կազմած անկյուն։

$\overset{\frown}{\vec{a}, \vec{b}}$ — $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորների կազմած անկյուն։

$\overset{\frown}{(\alpha, \beta)}$ — α և β հարթությունների կազմած անկյուն։

$\smile AB$ — AB աղեղ։

$\smile ABC$ — ABC աղեղ։

$\overset{\smile}{ABC}$ — ABC աղեղի անկյունային մեծությունը։

$70°36'15''$ — 70 աստիճան 36 րոպե 15 վայրկյան՝ անկյան աղեղի մեծություն է։

(O, R) — O կենտրոնով և R շառավղով շրջանագիծ,
— O կենտրոնով և R շառավղով շրջան։

$ABC)$ — A, B, C կետերով անցնող հարթություն։

f — f արտապատկերում։

$f(x)$ — x կետի կերպարը f արտապատկերման դեպքում։

E — նույնական արտապատկերում։

f^{-1} — f արտապատկերման հակադարձ արտապատկերումը։

$f \circ g$ — f և g արտապատկերումների բաղադրությը (կոմպոզիցիան)։

F — փոդափոխություն (կամայական). F, G, H։

Z_0

S_1

$S_1(x)$

$S(x)$

S_x

H_0^x

R_0^x

R^x

$A_1 A_2 \dots A_n$

$9:2=4(\text{մն. } 1)$

$9=2\cdot4+1$

$5<x<7$

$\overline{abc}$

$a_1; a_2; \dots a_n$

(a_n)

f

f^{-1}

$f(x)$

$D(f)$

$E(f)$

$f \circ g$

Δx

$\Delta f(x_0)$

Δf

$\lim\limits_{x \to a} f(x) = b$

$f'_x, f'(x_0)$

Z_0 — համաչափություն (սիմետրիա) O կետի (կենտրոնի) նկատմամբ։

S_l — համաչափություն (սիմետրիա) l ուղղի (առանցքի) նկատմամբ։

$S_l(x)$ — l ուղղի նկատմամբ x կետին համաչափ (սիմետրիկ) կետ։

$S(x)$ — (նախապես հայտնի) ուղղի նկատմամբ x կետին համաչափ (սիմետրիկ) կետ։

S_α — համաչափություն (սիմետրիա) α հարթության նկատմամբ։

H_o^k — նմանատրություն O կենտրոնով և k գործակցով։

R_o^α — հարթության (ճառագայթի, վեկտորի) α անկյունով պտույտ O կետի շուրջը։

R^α — հարթության (ճառագայթի, վեկտորի) α անկյունով պտույտ կոորդինատների սկզբնակետի շուրջը։

$A_1\ A_2 \cdots A_n$ — $A_1, A_2, \cdots, A_n$ գագաթներով բեկյալ։

$9:2 = 4$ (մն. 1) — բաժանում մնացորդով։

$9 = 2 \cdot 4 + 1$ — » — » — » —

$5 < x < 7$ — կրկնակի անհավասարություն։

$\overline{abc}$ — թվի գրությունը (գրառումը), որտեղ a-ն, b-ն, c-ն համապատասխան կարգային թվանշաններն են։

$a_1; a_2; \cdots a_n$ — n թվերից կազմված հաջորդականություն։

(a_n) — անվերջ հաջորդականություն։

f — f ֆունկցիա։

f^{-1} — f ֆունկցիայի հակադարձ ֆունկցիան։

$f(x)$ — f ֆունկցիայի արժեքը x կետում։

$D(f)$ — f ֆունկցիայի որոշման տիրույթը։

$E(f)$ — f ֆունկցիայի արժեքների տիրույթը։

$f \circ g$ — f և g ֆունկցիաների բաղադրույթը, այսինքն՝ f և g ֆունկցիաներից կազմված բարդ ֆունկցիան։ Եթե $h = f \circ g$, ապա $h(x) = f(g(x))$։

Δx — x փոփոխականի աճը։

$\Delta f(x_0)$ } — f ֆունկցիայի աճը x_0 կետում։
Δf }

$\lim\limits_{x \to a} f(x) = b$ — b թիվը f ֆունկցիայի սահմանն է x-ը a-ին ձգտելիս։

f'_{x_0}, $f'(x_0)$ — f ֆունկցիայի ածանցյալը x_0 կետում։

$\max\limits_{[a;\,b]} f$ — f ֆունկցիայի մեծագույն արժեքը [a; b] հատվածի վրա։

$\min\limits_{[a;\,b]} f$ — f ֆունկցիայի փոքրագույն արժեքը [a; b] հատվածի վրա։

$\int\limits_a^b f(x)dx$ — f ֆունկցիայի ինտեգրալը a-ից b սահմաններում։

$[x]$ — x թվի ամբողջ մասը։

$\{x\}$ — x թվի կոտորակային մասը։

$|x|$ — x թվի բացարձակ մեծությունը (մոդուլը)։

$\sqrt{x}$ — թվաբանական քառակուսի արմատ x թվից։

x^n — x թվի n աստիճանը։

$\sqrt[n]{x}$ — թվաբանական n աստիճանի արմատ x թվից։

sin — սինուս ֆունկցիան։

cos — կոսինուս ֆունկցիան։

tg — տանգենս ֆունկցիան։

ctg — կոտանգենս ֆունկցիան։

$\exp_a$ — ցուցչային ֆունկցիա a հիմքով (նույնն է՝ a^x)։

exp — ցուցչային ֆունկցիա e հիմքով (նույնն է՝ e^x)։

$\log_a$ — a հիմքով լոգարիթմ։

lg — տասնորդական լոգարիթմ։

ln — բնական լոգարիթմ։

arcsin — արկսինուս ֆունկցիան։

arccos — արկկոսինուս ֆունկցիան։

arctg — արկտանգենս ֆունկցիան։

arcctg — արկկոտանգենս ֆունկցիան։

sinx — sin ֆունկցիայի արժեքը x կետում։

Նույնը մյուս ֆունկցիաների համար։

Ծանոթություններ

1. Թվերից, փոփոխականներից և ֆունկցիաներից թվաբանական գործողությունների և այդ գործողությունների հերթականությունը կարգավորող փակագծերի օգնությամբ կազմվում են, այսպես կոչված, թվաբանական կամ հանրահաշվական արտահայտություններ։

2. Ֆունկցիաները, որպես կանոն, նշանակում են լատիներեն այբուբենի մեկ կամ մի քանի տառով՝ f, g, h, F, P, Q, sin, log, ...

3. Ֆունկցիայի արգումենտը կարող է լինել ցանկացած թվաբանական արտահայտություն։ Տրանսցենդենտ ֆունկցիաների արգումենտն արտահայտվում է աստիճաններով կամ ռադիաններով։

4. sin, cos, ... ֆունկցիաները հաճախ անվանում են սահմանա-
ֆունկցիաներ: Մյս ֆունկցիաների արժեքները գրելիս արգումենտը
ոչ միշտ է առնում փակագծերի մեջ: Օրինակ՝ sinx, cos 30°, tg2 x,
- ln a³, բայց՝ sin(x + π), ln(x² − 1) և այլն:

5. [x], {x}, |x|, $\sqrt{x}$ նշանակումները միասին ևս մեզ հայտնի են
դասից, նաև կոտորակային մասը, նաև բացարձակ մեծությունը (ո-
րը), նաև քառակուսի արմատ հաշվելու սահմանված ֆունկցիաների
նշանակումներն են: Նախկին այդ նշանակումները ևս
սովորական միասրնակած sin, ... սահմանում ֆունկցիաների նշա-
նակությունից:

3. Հաճախագրություններ

Մարդ բերում են համեմատական պատճառական հա-
կացություններ, որոնք գրչում ընդունված են ըստ համեմա-
նվազ պատճառների և ըստ համեմատության: Դրանք
լրացնող հասկացություններ են I — III
մարդկանց են ըստ հետևյալ բաժանման. համեմատական IV—V դասարանների, հատուկ-
ների, համեմատական VI—VIII դասարանների, հատուկ-
նաև նաև նշանակություն ունի և յուրաքանչյուր դասարան ևս
գծագրության ֆիզիկական սահմաններ չունի: Հետևյալ
համեմատական VI—VIII դասարանների համար ըստ ամենայնի
մի շարք հատկացումներ VI—VIII դասարանների համար
նաև ևս ըստ ամենայնի համեմատական IX—X դասարանների:

2 436

Այս գրքում միջնակարգ դպրոցի մաթեմատիկայի դասընթացի հատկացումների ընդհանուր ցանկի այդպիսի խմբավորումը ոչ պատահական է նաև այն պատճառով, որ դասագրքերի և ուսումնական ձեռնարկների այդ խմբերը կազմել են հեղինակային տարբեր կոլեկտիվներ, իսկ յուրաքանչյուր խմբում պահպանված են հատկացումների առհամառոտ որոշակի սկզբունքներ ու մոտեցումներ:

Այն հատկացումները, որոնք դասագրքերում բացահայտ առհամառված են, այս գրքում նշված են առհամառում բառով, ընդ որում բերվում է համապատասխան դասագրքի առհամառման ամբողջը: Իսկ առհամառման պարզաբանումները այստեղ բերվում են համապատասխան հատկացումից անմիջապես հետո (պարզաբանման ամբողջը հատկացումից առանձնացվում է միջակետով կամ առնվում է փակագծերի մեջ և շարվում շրջատառով):

IV դասարանից սկսած, հատկացումները գրվում են ժամանակագրական կարգով (դասագրքի ամբողջում նրանց հանդես գալու հերթականությամբ):

Մենք դիտավորյալ ենք այն սկզբունքով, որի համաձայն բերվում են միայն այն հատկացումները, որոնք մուծվում են համապատասխան դասարանի տվյալ առարկայում: Բացառությունն են կազմում այն հատկացումները, որոնց առհամառումը ձևավորվում է մաթեմատիկայի դասընթացի պարզացման ընթացքում (կամ նորից են առհամառվում՝ վերառհամառվում են):

Բացի դրանից, ընթերցողի ավելի լավ կողմնորոշման նպատակով նշվում են դասագրքերի կամ ուսումնական ձեռնարկների այն գլուխները, որոնցում շարադրված են համապատասխան հատկացումները:

I—III ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

I—III դասարանների մաթեմատիկայի դասընթացում մեթոդական նկատառումներով (տարբերային առանձնահատկություններ և այլն) հատկացումների առհամառումները, որպես այդպիսիք, բացակայում են: Դասագրքում հատկացումը, որպես կանոն, պարզաբանվում է որոշակի օրինակներով, ուստի մեր գրքի այս բաժնում պարզապես թվարկվում են օգտագործվող հիմնական հատկացումները: Անշուշտ, այդպիսի սուռ թվարկումը այս կամ այն հատկացման մուծման մեթոդական մեկնաբանված հիմնավորում չի տալիս, սակայն այն պատկերացում է տալիս ուսումնասիրվող հատկացումների կազմի ու ծավալի մասին:

I Դասարան

Թվանշան: Թիվ: Միանիշ թվեր: Երկնիշ թվեր:
I կարգի միավորներ (միավորներ): II կարգի միավորներ (տասնավորներ):
Կարգային գումարելիներ: Մեծ է: Փոքր է: Հավասար է:
Գումարում: Հանում: Գործողություն:
Գումարելի: Գումար: Գումարելիների տեղափոխություն:
Նվազելի: Հանելի: Տարբերություն:
Հավասարում: Հավասարման լուծում:
Ուղիղ: Հատված: Հատվածի երկարություն: Հավասար հատվածներ: Անհավասար հատվածներ: Կետ:
Եռանկյուն: Քառանկյուն: Անկյուն:
Ուղիղ անկյուն: Ուղղանկյուն: Քառակուսի: Պատկեր:

II Դասարան

Եռանիշ թվեր: III կարգի միավորներ (հարյուրավորներ):
Հազար: Թվարկություն: Հռոմեական թվանշաններ:
Մաթեմատիկական արտահայտություն: Արտահայտություն: Արտահայտության արժեք:
Տառի թվային արժեք:
Գործողությունների նշանները: Բազմապատկում: Բաժանում:
Բազմապատկիչ: Արտադրյալ: Արտադրյալի տեղափոխական հատկությունը:
Բաժանելի: Բաժանարար: Քանորդ:
Հավասարություն: Անհավասարություն:
Գործողությունների կարգ:
Բաժանում մնացորդով:
Թվի մասեր:
Հնգանկյուն: Վեցանկյուն: Բազմանկյուն:
Բեկյալ գիծ: Բեկյալ գծի երկարություն:
Պարագիծ. եռանկյան, քառանկյան, հնգանկյան կամ որևէ այլ բազմանկյան կողմերի երկարությունների գումարը կոչվում է պարագիծ:
Շրջանագիծ: Շրջան: Շրջանագծի կենտրոն: Շրջանի կենտրոն:
Շրջանի հատ: Շրջանագծի շառավիղ: Շրջանի շառավիղ:

III դասարան

Բազմանիշ թվեր: Միլիոն: Միլիարդ:
Միավորների դաս: Հազարավորների դաս: Միլիոնավորների դաս:

Կոտորակ։ Կոտորակի հայտարար։ Կոտորակի համարիչ։ Ուղղանկյան մակերես։ Պատկերի մակերես։

IV—V ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

IV դասարան

ԲՆԱԿԱՆ ԵՎ ԿՈՏՈՐԱԿԱՑԻՆ ԹՎԵՐ

Բնական թվեր (առարկաներ հաշվելիս գործածվող թվերն անվանում են բնական թվեր)։

Թվերի տասնորդական գրությունը (գրառումը)։

Միլիարդ՝ 999 999 999 թվին հաջորդող թիվը։ Միլիարդը 1000 միլիոնն է։

Սովորական կոտորակ։

Հավասար կոտորակներ (երկու հավասար կոտորակները միևնույն թվի տարբեր նշանակումներ են)։

Հարաբաժանում։

Զուգահեռ ուղիղներ (եթե մեկ հարթության վրա գտնվող երկու ուղիղներ չեն հատվում, ընդհանուր կետեր չունեն, ապա դրանք անվանում են զուգահեռ ուղիղներ)։

Զուգահեռ հատվածներ (զուգահեռ ուղիղների վրա գտնվող հատվածներն անվանում են զուգահեռ հատվածներ)։

Ճառագայթ։ Ճառագայթի սկիզբ։ Միավոր հատված։ Անվերջ առանցք։ Բազմանկյուն։ Քառանկյուն բազմանկյուն։ Զուգահեռանկյուն բազմանկյուն։ Բազմանկյան տարր (բազմանկյանը պատկանող յուրաքանչյուր առարկա անվանում են այդ բազմանկյան տարր)։

Համընկնելի պատկերներ (երկրաչափության մեջ երկու այնպիսի պատկերներ, որոնք վերադրելիս կարող են համընկնել, անվանում են համընկնելի պատկերներ)։

Ճշմարիտ առումով։ Կեղծ առումով։ Ճշմարիտ հավասարություն։ Կեղծ հավասարություն։ Ճշմարիտ անհավասարություն։ Կեղծ անհավասարություն։

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստ։ Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի նիստ։ Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի կող։ Խորանարդ։

Թվային արտահայտություն։ Արտահայտության արժեք։ Փոփոխական։ Նույն արտահայտություն։

Հավասարում (փոփոխականով հավասարություններն անվանում են հավասարում)։

Հավասարման արմատ (փոփոխականի յուրաքանչյուր արժեք, որի դեպքում ստացվում է ճշմարիտ հավասարություն, անվանում են հավասարման արմատ):

Լուծել հավասարումը. հավասարումը լուծել նշանակում է գտնել նրա բոլոր արմատների բազմությունը:

Անհավասարության լուծում (փոփոխականի այն արժեքը, որի դեպքում անհավասարությունը ճշմարիտ է, անվանում են անհավասարության լուծում):

Լուծել անհավասարությունը. անհավասարությունը լուծել նշանակում է գտնել նրա բոլոր լուծումների բազմությունը:

Կանոնավոր կոտորակ. այնպիսի կոտորակը, որի համարիչը հայտարարից փոքր է, կոչվում է կանոնավոր կոտորակ:

Անկանոն կոտորակ. այնպիսի կոտորակը, որի համարիչը հայտարարից մեծ է կամ հավասար է նրան, կոչվում է անկանոն կոտորակ:

Կրկնակի անհավասարություն:

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալ (ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է նրա երեք չափումների արտադրյալին՝ $V=a \cdot b \cdot c$: Այս հավասարությունն անվանում են ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալի բանաձև):

Պակասորդով մոտավոր արժեք: Հավելորդով մոտավոր արժեք:

Պատկերների հատում (երկու պատկերների ընդհանուր մասն անվանում են նրանց հատում):

Պատկերների միավորում:

Թվի ամբողջ մաս: Թվի կոտորակային մաս:

Գումարման տեղափոխական օրենքը. գումարելիների տեղափոխությունից գումարի արժեքը չի փոխվում:

Գումարման զուգորդական օրենքը. երկու թվերի գումարին երրորդ թիվ գումարելու համար կարելի է առաջին թվին գումարել երկրորդ և երրորդ թվերի գումարը:

Անկյուն: Անկյան կողմեր: Անկյան գագաթ:

Անկյան կիսորդ. անկյան կիսորդ կոչվում է այն ճառագայթը, որը ելնում է անկյան գագաթից և կիսում անկյունը:

Բազմապատկման տեղափոխական օրենքը. բազմապատկիչների տեղափոխությունից արտադրյալի արժեքը չի փոխվում:

Բազմապատկման զուգորդական օրենքը. երկու թվերի արտադրյալը երրորդ թվով բազմապատկելու համար կարելի է առաջին թիվը բազմապատկել երկրորդ և երրորդ թվերի արտադրյալով:

Հակադիր ճառագայթներ։

Փռված անկյուն. այն անկյունը, որի կողմերը հակադիր ճառագայթներ են, կոչվում է փռված անկյուն։

Գումարման նկատմամբ բազմապատկման բաշխական օրենքը. գումարը թվով բազմապատկելու համար կարելի է յուրաքանչյուր գումարելին բազմապատկել այդ թվով և առացված արտադրյալները գումարել։

Տարբերության նկատմամբ բազմապատկման բաշխական օրենքը. տարբերությունը թվով բազմապատկելու համար կարելի է նվազելին ու հանելիը բազմապատկել այդ թվով և առաջինից արտադրյալից հանել երկրորդը։

Ուղիղ անկյուն. ուղիղ անկյուն կոչվում է փռված անկյան կեսը։

Սուր անկյուն. սուր անկյուն կոչվում է ուղիղ անկյունից փոքր անկյունը։

Բութ անկյուն. բութ անկյուն կոչվում է ուղիղ անկյունից մեծ և փռված անկյունից փոքր անկյունը։

Թվի բաժանարար. a թվի բաժանարար կոչվում է այն թիվը, որի վրա a-ն բաժանվում է առանց մնացորդի։

Բազմապատիկ թիվ. a թվի բազմապատիկ թիվ կոչվում է այն թիվը, որն առանց մնացորդի բաժանվում է a-ի։

Զույգ թվանշաններ։ Կենտ թվանշաններ։ Զույգ թիվ, կենտ թիվ։

Կոտորակի գիծ (կոտորակի գիծը կարելի է հասկանալ որպես բաժանման նշան)։

ՏԱՍՆՈՐԴԱԿԱՆ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ

Տասնորդական կոտորակ։

Տասնորդականների կարգ, հարյուրերորդականների կարգ, հազարերորդականների կարգ (սորակետից հետո առաջին կարգն անվանում են տասներորդականների կարգ, երկրորդը՝ հարյուրերորդականների կարգ, երրորդը՝ հազարերորդականների կարգ և այլն)։

Աստիճան. աստիճան է կոչվում ուղիղ անկյան $\frac{1}{90}$-ը։

Կից անկյուններ. երկու անկյուններ, որոնց միավորումը փռված անկյուն է, իսկ հատումը՝ ճառագայթ, կոչվում են կից անկյուններ։

Ուղղահայաց ուղիղներ. երկու ուղիղներ, որոնք հարթությունը բաժանում են չորս ուղիղ անկյունների, կոչվում են ուղղահայաց ուղիղներ։

Հարց. ասիս է հիշիրւ մեկ հարյուրերորդից մասը:
Պատ. մի քանի տասնյակ անգամ փոքր հիշիրւ մեկ հարյուրերորդից մասը, եթե մի եղեր հարիւր հիշիրւ մեկ հարիւրերորդ մասից մեծ):
Հարց. Ասիս է հիշիրւ մեկ հազարերորդ մասը (եռանկիւնի մեջ հարիւրերորդ մասից մեծ):
Պատ. մի քանի տասնյակ անգամ փոքր հիշիրւ մեկ հազարերորդ մասից, եթե մի եղեր հարիւր հիշիրւ մեկ հարիւրերորդ մասից մեծ):

Ա գլուխ

ԳՈՒՄԱՐ ԵՒ ԲԱԶՄԱՊԱՏԿԵՐ ԹՎԵՐ

Գումար (երբ կամ «բազմապատկեր գումար» ասելու փոխարեն ասում եմ «գումարել»):
Գումարել (ուրիշ բան է ասում *գումար*). երբ բազմապատկելիս հարկ է լինում գումարել մի քանի հատ միանման թիւեր իրար հետ, այդ ժամանակ ես ասում եմ, որ գումարում եմ այդ թիւերը):
Գումարելի. բազմապատկելիս գումարելիք թիւերից մեկը, որ բազմապատկելի հետ գումարում եմ, կոչւում է գումարելի, իսկ միւսը՝ գումարիչ:
Գումարիչ. բազմապատկելիս գումարելիք թիւերից մեկը, որ գումարելի հետ գումարում եմ, կոչւում է գումարիչ, իսկ միւսը՝ գումարելի:
Գումար. գումարելի և գումարիչ թիւերը միասին կոչւում են գումար:
Գումարելիներ. գումարելի և գումարիչ թիւերը միասին կոչւում են գումարելիներ:
Գումարելի գործակից. գումարելին գումարիչի գործակիցն է:
Գումարիչ գործակից. գումարիչը գումարելիի գործակիցն է:
Գումարելիների գործակիցներ. գումարելի և գումարիչ գործակիցները միասին կոչւում են գումարելիների գործակիցներ:

Կետի աբսցիս։ Կետի օրդինատ։ Կետի կոորդինատներ։ Կոորդինատական հարթություն։

Կոորդինատային հարթություն (այն հարթությունը, որի վրա ընտրված է կոորդինատային համակարգ, անվանում են կոորդինատային հարթություն)։

Գումարման տեղափոխական օրենքը. ցանկացած a և b թվերի համար ճիշտ է

$$a+b=b+a$$

հավասարությունը։

Գումարման զուգորդական օրենքը. ցանկացած a, b և c թվերի համար ճիշտ է

$$(a+b)+c=a+(b+c)$$

հավասարությունը։

Բազմապատկման տեղափոխական օրենքը. ցանկացած a և b թվերի համար ճիշտ է

$$ab=ba$$

հավասարությունը։

Բազմապատկման զուգորդական օրենքը. ցանկացած a, b և c թվերի համար ճիշտ է

$$(ab)c=a(bc)$$

հավասարությունը։

Գործակից։

Բազմապատկման բաշխական օրենքը. ցանկացած a, b և c թվերի համար ճիշտ է

$$(a+b)c=ac+bc$$

հավասարությունը։

Նման գումարելիներ։ Նման գումարելիների միացում։

Դիագրամներ և գրաֆիկներ։

ՌԱՑԻՈՆԱԼ ԹՎԵՐ

Կոտորակի հիմնական հատկությունը։

Ռացիոնալ թիվ (այն թիվը, որը կարելի է գրել կոտորակի տեսքով, անվանում են ռացիոնալ թիվ)։

Ռացիոնալ թվերի բազմությունը։

Կոտորակների բերումն ընդհանուր հայտարարի։ Լրացուցիչ բազմապատկիչ։

Հատուկ միջատներ. Հոտոտիկ հատիկէն և հատաքարի բաժանումներ։ Եղերք։ Հատակ։ Հատակի ցցեր՝ ատամնաձեւ։ Հիմք։ Հատակ։ Հոտոտիկի ներքին մասերը։ Ներկուածութիւն։ Հոտոտիկի ներքին մասերուն ներկուածութիւն։ Ներկուած մասերը։ Ներկուածութիւն։

Փոխադրութիւն դիմի. (այսինքն բիներ մէկ տեղէն միւսը)։

Ցամաքային գիսակներ. Ցամաքային գիսակներու ներկայացուցիչներ։ Ցամաքային գիսակներու ներկայացուցիչներ։ Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն։

Ցամաքային գիսակներու ներկայացուցիչներ. Ցամաքային գիսակներու ներկայացուցիչներ։ Ցամաքային գիսակներու ներկայացուցիչներ։ Ցամաքային գիսակներու ներկայացուցիչներ։

Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն. Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն։ Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն։

Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն. Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն։ Ցամաքային գիսակներու հիմնական տարբերութիւնները ջրային գիսակներէն։

Ներքին գիսակներ. Ներքին գիսակներ։

Փոխադրութիւն գիսակներու. (այսինքն բիներ ներքին գիսակներու մէջ)։

VI—VIII դասընթացքի ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵԶՈՒ

VI դասարան

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԱՍԱԽՕՍՈՒԹԻՒՆ

Նպատակ. Հայկական լեզուի ուսուցման նպատակն է՝ աշակերտին տալ հայկական լեզուի գործնական գիտութիւն, որ նա կարողանայ ճիշտ, գրագէտ և արտայայտիչ կերպով խօսիլ և գրել։ Ուսուցման ընթացքին աշակերտը պէտք է ծանօթանայ հայկական լեզուի հնչական, ձևական և շարահիւսական կողմերուն։ Ուսուցման ընթացքին աշակերտը պէտք է ծանօթանայ հայկական լեզուի հնչական, ձևական և շարահիւսական կողմերուն։

VI—VIII ԴԱՍԱՐԱՆԵՐԻ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԽՀՉՈՒԹՅՈՒՆ

VI դասարան

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀՆՉՅՈՒՆՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Նպատակը հնչյունների ընդհանուր բնութագրությունից (արտաբերական, լսողական, դիրքային) տեղեկություններ տալ հայկական հնչյունների մասին։ Ցույց տալ, որ հնչյունները ունեն ոչ միայն նյութական, այլև իդեալական կողմ։ Ուսուցանել հնչյունների դասակարգումը ըստ արտաբերության եղանակների և տեղերի։ Ծանոթացնել հնչյունների ֆունկցիայի հետ։

Հնչյունների ուսումնասիրության նշանակությունը։ Հնչյունները լեզվի նյութական կողմն են։ Լեզուն ունի նաև իդեալական կողմ, որ հասկացությունների համակարգն է։ Հնչյունները ծառայում են հասկացությունների արտահայտման համար։ Հնչյունների ուսումնասիրությունը կոչվում է հնչյունաբանություն։

Հնչյունների արտաբերությունը։ Հնչյունները արտաբերվում են խոսող օրգանների աշխատանքի շնորհիվ։ Խոսող օրգաններ են կոչվում շրթունքները, լեզուն, ատամները, քիմքը, կոկորդը, ձայնալարերը, թոքերը, քիթը։ Խոսող օրգանների աշխատանքի ընթացքում օդի հոսանքը թոքերից դուրս է գալիս կոկորդով, բերանով կամ քթով։ Ձայնալարերի թրթռալով կամ չթրթռալով արտաբերվում են ձայնավորները և բաղաձայնները։

Ձայնավորներ։ Ձայնավորները արտաբերվում են ձայնալարերի թրթռալով։ Ձայնավորների արտաբերության ժամանակ օդի հոսանքը ազատ դուրս է գալիս բերանի խոռոչով։ Ձայնավորների արտաբերության ժամանակ խոսող օրգանները չեն հպվում իրար։

Բաղաձայններ։ Բաղաձայնները արտաբերվում են ձայնալարերի թրթռալով կամ չթրթռալով։ Բաղաձայնների արտաբերության ժամանակ օդի հոսանքը բերանի խոռոչում կամ քթի խոռոչում հանդիպում է խոչընդոտների։ Խոչընդոտները հաղթահարելով՝ օդի հոսանքը դուրս է գալիս։ Խոչընդոտները առաջանում են խոսող օրգանների միջոցով։ Խոչընդոտները հաղթահարելու եղանակները տարբեր են։ Ըստ այդ եղանակների էլ տարբերվում են բաղաձայնները։

Ձայնավորների դասակարգումը։ Ձայնավորները դասակարգվում են ըստ լեզվի առաջ կամ հետ գնալու, ըստ լեզվի վերև կամ ներքև գնալու, ինչպես նաև ըստ շրթունքների մասնակցության։ Ըստ այդ հատկանիշների ձայնավորները լինում են՝ առաջ, միջին, հետ, վերին, միջին, ներքին, կլոր, ոչ կլոր։

Ձայնավորների դասակարգումն ըստ լեզվի առաջ կամ հետ գնալու։ Ըստ լեզվի առաջ կամ հետ գնալու ձայնավորները լինում են՝ առաջ, միջին, հետ։ Առաջ ձայնավորներ են՝ ե, է, ի, ու։ Միջին ձայնավորներ են՝ ա, ը։ Հետ ձայնավորներ են՝ ո, օ։

Ձայնավորների դասակարգումն ըստ լեզվի վերև կամ ներքև գնալու։ Ըստ լեզվի վերև կամ ներքև գնալու ձայնավորները լինում են՝ վերին, միջին, ներքին։ Վերին ձայնավորներ են՝ ի, ու։ Միջին ձայնավորներ են՝ ե, ը, ո։ Ներքին ձայնավորներ են՝ է, ա, օ։

Ձայնավորների դասակարգումն ըստ շրթունքների մասնակցության։ Ըստ շրթունքների մասնակցության ձայնավորները լինում են՝ կլոր, ոչ կլոր։ Կլոր ձայնավորներ են՝ ո, օ, ու։ Ոչ կլոր ձայնավորներ են՝ ե, է, ի, ը, ա։

Ձայնավորների դասակարգումը ըստ լեզվի առաջ կամ հետ գնալու, ըստ լեզվի վերև կամ ներքև գնալու և ըստ շրթունքների մասնակցության։ Ըստ լեզվի առաջ կամ հետ գնալու, ըստ լեզվի վերև կամ ներքև գնալու և ըստ շրթունքների մասնակցության ձայնավորները դասակարգվում են հետևյալ կերպ՝

հայտության որոշման սիրույր կոչվում է փոփոխականի բոլոր այն արժեքների բազմությունը, որոնց դեպքում այդ արտահայտությունն իմաստ ունի:

Փոփոխականով առաջադրվելն:

Հավասարման արմատ. փոփոխականի այն արժեքը, որը հավասարումը դարձնում է ճշմարիտ հավասարություն, կոչվում է հավասարման արմատ:

Հավասարման լուծում: Գծային հավասարում:

Անհավասարության լուծում. փոփոխականի այն արժեքը, որի դեպքում անհավասարությունը ճշմարիտ է, կոչվում է անհավասարության լուծում:

Թվային միջակայք: Բաց թվային միջակայք: Սկից բաց թվային միջակայք: Ձախից բաց թվային միջակայք: Թվային հատագիծ: Բաց թվային հատագիծ: Թվային ուղիղ:

ՖՈՒՆԿՑԻԱ

Համապատասխանություն բազմությունների միջև: Համապատասխան տարրեր: Ֆունկցիա: Սահմանում: Երկու բազմությունների միջև այնպիսի համապատասխանությունը, որի դեպքում առաջին բազմության յուրաքանչյուր տարրի համապատասխանում է երկրորդ բազմության ոչ ավելի քան մեկ տարր, կոչվում է ֆունկցիա:

Ֆունկցիայի որոշման տիրույթ: Ֆունկցիայի արժեքների տիրույթ: Բազմության արտապատկերում բազմության վրա: Ֆունկցիայի տրման եղանակները:

Թվային ֆունկցիաներ (այնպիսի ֆունկցիաներ, որոնց որոշման տիրույթը և արժեքների տիրույթը բվային բազմություններ են):

Անկախ փոփոխական և կախյալ փոփոխական:

Ֆունկցիայի գրաֆիկ:

Ուղիղ համեմատականություն, համեմատականության գործակից. այնպիսի ֆունկցիան, որը կարող է տրվել $y = kx$ տեսքի բանաձևով, որտեղ k-ն զրոյից տարբեր թիվ է, կոչվում է ուղիղ համեմատականություն *(կամ կարճ՝* համեմատականություն). k թիվն անվանում են համեմատականության գործակից:

Հակադարձ համեմատականություն. այնպիսի ֆունկցիան, որը կարող է տրվել $y = \frac{k}{x}$ տեսքի բանաձևով, որտեղ k-ն զրոյից տարբեր թիվ է, կոչվում է հակադարձ համեմատականություն: k թիվն անվանում են հակադարձ համեմատականության գործակից:

Հիպերբոլ։

Գծային ֆունկցիա. այնպիսի ֆունկցիան, որը կարող է տրվել $y = kx + l$ տեսքի բանաձևով, որտեղ k-ն և l-ը որոշ թվեր են, կոչվում է գծային ֆունկցիա։

Ուղղի անկյունային գործակից։

ԲՆԱԿԱՆ ՑՈՒՑԻՉՈՎ ԱՍՏԻՃԱՆ

Բնական ցուցիչով աստիճան։ Սահմանում 1. a թվի 1-ից մեծ n բնական ցուցիչով աստիճան կոչվում է n հատ a թվերի արտադրյալը։ Սահմանում 2. a թվի 1 ցուցիչով աստիճան կոչվում է a թիվն ինքը։

Պարաբոլ ($y = ax^2$ $(a \neq 0)$ *բանաձևով տրված ֆունկցիայի գրաֆիկն անվանում են պարաբոլ)։*

Խորանարդ պարաբոլ ($y = ax^3$ $(a \neq 0)$ բանաձևով տրված ֆունկցիայի գրաֆիկն անվանում են խորանարդ պարաբոլ)։

ԲԱԶՄԱՆԴԱՄՆԵՐ

Նույնաբար հավասար արտահայտություններ. մեկ փոփոխականով երկու արտահայտություններ կոչվում են նույնաբար հավասար տվյալ բազմության վրա, եթե փոփոխականի՝ այդ բազմությանը պատկանող ցանկացած արժեքի դեպքում նրանց արժեքները հավասար են։

Նույնություն, նույնություն բազմության վրա (այնպիսի հավասարությունը, որի ձախ և աջ մասերը որոշ բազմության վրա նույնաբար հավասար արտահայտություններ են, անվանում են նույնություն այդ բազմության վրա)։

Արտահայտության նույնական ձևափոխություն (արտահայտության փոխարինումը որոշ բազմության վրա իրեն նույնաբար հավասար արտահայտությամբ անվանում են արտահայտության նույնական ձևափոխություն այդ բազմության վրա)։

Միանդամ։ Ստանդարտ տեսքի միանդամ։

Միանդամի գործակից (ստանդարտ տեսքով գրված միանդամի թվային բազմապատկիչն անվանում են միանդամի գործակից)։

Բազմանդամ։

Բազմանդամի անդամներ (բազմանդամի գումարելիներն անվանում են բազմանդամի անդամներ)։

Բազմանդամի նման անդամներ։

Ստանդարտ տեսքի բազմանդամ։ Եռանդամ։

Երկանդամ (երկու ոչ նման անդամներից կազմված բազմանդամն անվանում են երկանդամ):

Բազմանդամի ավագ անդամ:

Բազմանդամի աստիճան (մեկ փոփոխականով առանձնարտ տեսքի բազմանդամի աստիճան անվանում են նրա ավագ անդամի աստիճանը):

Ռացիոնալ արտահայտություններ:

Ամբողջ արտահայտություն. այնպիսի ռացիոնալ արտահայտությունը, որի մեջ փոփոխականներով արտահայտության վրա բաժանում չկա, անվանում են ամբողջ արտահայտություն:

Բազմանդամի վերածումը բազմապատկիչների: Կրճատ բազմապատկման բանաձևերը: Երկանդամի քառակուսու բանաձևը: Քառակուսի եռանդամում երկանդամի քառակուսու առանձնացումը:

ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Երկու փոփոխականներով հավասարում:

Երկու փոփոխականներով հավասարման լուծում. երկու փոփոխականներով հավասարման լուծում կոչվում է փոփոխականների արժեքների այնպիսի զույգը, որն այդ հավասարումը դարձնում է ճշմարիտ հավասարություն:

Երկու փոփոխականներով հավասարման գրաֆիկ. երկու փոփոխականներով հավասարման գրաֆիկը բոլոր այն կետերի բազմությունն է, որոնց կոորդինատները այդ հավասարման լուծումներ են:

Երկու փոփոխականներով գծային հավասարում. $ax + by = c$ տեսքի հավասարումը, որտեղ a-ն, b-ն, c-ն որոշ թվեր են, իսկ x-ը և y-ը՝ փոփոխականներ, կոչվում է երկու փոփոխականներով գծային հավասարում:

Երկու փոփոխականներով հավասարումների համակարգի լուծում. փոփոխականների արժեքների այնպիսի զույգը, որը համակարգի յուրաքանչյուր հավասարում դարձնում է ճշմարիտ հավասարություն, կոչվում է երկու փոփոխականներով հավասարումների համակարգի լուծում:

Հավասարումների համակարգի լուծման գրաֆիկական եղանակը, գումարման եղանակը, տեղադրման եղանակը:

$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, որտեղ $a \neq 0$ և $n \in N$;

Ֆունկցիա տեսք։ Ֆունկցիայի որոշման տիրույթ և արժեքների բազմություն (յուրաքանչյուր դրական իրական թիվ a-ի համար հնարավոր է գտնել $1 \leq a < 10$, և 10-ի աստիճան այնպիսի ցուցիչ n, որ $a \cdot 10^n$։ Ընդ որում, բոլոր a-ն հնարավոր իրական թվերն են, այսինքն՝ ցանկացած թվի համար գոյություն ունի միայն մեկ n, որի դեպքում $a \cdot 10^n$ տվյալ թվի ճշգրիտ արժեքն է։ Այդպիսով գրարկացված է նաև թվի կարգի հասկացությունը։ Ֆունկցիայի արգումենտ և արժեքներ։ Ֆունկցիայի արգումենտների և արժեքների բազմություններ։ Ֆունկցիայի որոշման տիրույթ և արժեքների բազմություն։ Ֆունկցիայի գրաֆիկ։ Ֆունկցիայի աճելիության և նվազելիության միջակայքեր։ Ֆունկցիայի ամենամեծ և ամենափոքր արժեքներ։ Ֆունկցիայի զրոներ։ Ֆունկցիայի նշանապահպանման միջակայքեր։ Զույգ և կենտ ֆունկցիաներ։ Պարբերական ֆունկցիաներ։ Պարբերական ֆունկցիայի պարբերություն։ Եռանկյունաչափական ֆունկցիաների հատկությունները։ Հակադարձ ֆունկցիա։ Հակադարձ եռանկյունաչափական ֆունկցիաներ։

VII գլուխ

ՖՈՒՆԿՑԻԱՆ ԵՎ ՆՐԱ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ֆունկցիայի արգումենտ և արժեքներ։

Ֆունկցիայի տեսք։ Ֆունկցիայի հակադարձ։ Ուղիղ համեմատական մեծություններ։ Եթե արտահայտության մեջ, որտեղ a և b տառերով նշանակված են փոփոխական մեծություններ, b-ի փոխարեն տեղադրենք a-ի ցանկացած թվային արժեք, ապա b-ի համապատասխան թվային արժեքը կորոշվի միարժեքորեն։ Այդպիսով b-ն կախված է a-ից։ Այդ դեպքում a-ն կոչվում է *անկախ փոփոխական* կամ *արգումենտ*, իսկ b-ն՝ *կախյալ փոփոխական*։ Ասում են նաև, որ b-ն *ֆունկցիա* է a-ից։ Ֆունկցիան նշանակում են նաև $f(a)$, $g(a)$ և այլ տառերով։ Ֆունկցիայի արժեքը a-ի a_0 արժեքի դեպքում նշանակում են $f(a_0)$, $g(a_0)$ և այլ կերպ։

Համարժեք հավասարումներ։ Համարժեք անհավասարություններ։ Գծային անհավասարություններ ($ax+b>0$ կամ $ax+b<0$ տեսքի անհավասարություններ, որտեղ a-ն և b-ն որոշ թվեր են)։

Անհավասարությունների համակարգ։

Անհավասարությունների համակարգի լուծում. փոփոխականի այն արժեքը, որի դեպքում համակարգի յուրաքանչյուր անհավասարություն դառնում է ճշմարիտ թվային անհավասարություն, կոչվում է համակարգի լուծում։

Համակարգի լուծումների բազմություն. համակարգի լուծումների բազմությունը նրա մեջ մտնող բոլոր անհավասարությունների լուծումների հատումն է։

ՄՈԴԱՎՈՐ ՀԱՇՎՈՒՄՆԵՐ

Մեծության ճշգրիտ և մոտավոր արժեքներ։

Մեծության արժեքի ստորին և վերին եզրեր։ Եզրերի մեթոդը։

Մոտավորության սխալ։ Սահմանում. մեծության ճշգրիտ և մոտավոր արժեքների տարբերությունը կոչվում է մոտավորության սխալ։

Մոտավորության բացարձակ սխալ։ Սահմանում. մեծության ճշգրիտ և մոտավոր արժեքների տարբերության բացարձակ մեծությունը կոչվում է մոտավորության բացարձակ սխալ։

Մոտավորության ճշգրտություն. եթե մոտավորության բացարձակ սխալը չի գերազանցում h դրական թիվը՝ $|x-a|\leqslant h$, ապա ասում են, որ a մոտավոր արժեքը x թվի մոտավորությունն է h-ի ճշգրտությամբ։

Թվի կլորացում։ Ստույգ թվանշաններ։

Հարաբերական սխալ։ Սահմանում։ Մոտավորության բացարձակ սխալի հարաբերությունը մոտավոր արժեքի բացարձակ մեծությանը կոչվում է մոտավորության հարաբերական սխալ՝ $\frac{|x-a|}{|a|}$։

Մոտավորության հարաբերական ճշգրտություն. եթե մոտավորության հարաբերական սխալը չի գերազանցում ε դրական թիվը, ապա ասում են, որ մոտավորությունը արված է ε-ի ճշգրտությամբ։

Իմաստալից թվանշաններ թվի գրության մեջ։

ՓԱՌԱԿՈՒՍԻ ԱՐՄԱՏՆԵՐ

Ամբողջ թվեր։ Ռացիոնալ թվեր (հարաբերական թվեր). ռացիոնալ կամ հարաբերական թիվ կոչվում է այնպիսի թիվը, որը կարե-

ի եթիկայացնել երիու արդոյշ բիերի հարաբերության տես-
դող, այնքան՝ $\frac{m}{n}$ կոորդինատ տեղում, որ m-հատվածը պատ-
կանում մեծ պատկերին հատվածների է ֆունկցիայի մեծ
արժեք, այնքան՝ M-ից պատկացող ցանկացած x_1-ի և
հատար, երբ $x_1<x_2$, ապա $f(x_1)<f(x_2)$:
Ֆունկցիայի մեծագույն և փոքրագույն արժեքներ. f ֆունկցիան կոչվում է հա-
րող M բազմության վրա, երբ արտաբերը M բազմությա
պատկանող մեծ արժեքին հատվածում է ֆունկցիայի
մոր բոլոր ապրիլյան բազմության, M-ից պատկացող ցանկացած x_1-ի և
x_2-ի հատար, երբ $x_1<x_2$, ապա $f(x_1)>f(x_2)$:
Հաստատուն արժեք. a բիի բառակապակցությունը կոչվում է այն
բիերը, որ բառակապակցության հատվածի է a-ի:
Փոփոխական բառակապակցություն. a բիի բիարանա-
կան բառակապակցությունը կոչվում է այն բիերի,
որ բառակապակցության հատվածի է a-ի:
Դասակարգել ձևեր.
Դասակարգել ձևեր (ռացիոնալ և իռացիոնալ բիերը կազմում են բա-
կան բիերի բազմություն):
Ձևափոխել արտահայտություն:
Ֆունկցիայի հատկությունները. $ax^2+bx+c=0$ տեսքի յուրաքանչյուր
հատվածում, որտեղ a-ն, b-ն, c-ն որոշ բիեր են և $a\neq 0$, նոր
x-ը փոխվելիս է, կոչվում է բառակապակցության հատվածում: Ընդ-
ցանկ է a գործակիցն ունեցող բառակապակցության

առաջին գործակից, b-ն՝ երկրորդ գործակից, իսկ c-ն՝ ազատ անդամ:

Բերված տեսքի քառակուսի հավասարում: *Քառակուսի հավասարման տարբերիչ (դիսկրիմինանտ).* $D = b^2 - 4ac$: *Թերի քառակուսի հավասարում.* Եթե $ax^2 + bx + c = 0$ քառակուսի հավասարման b կամ c գործակիցներից բեկուզ մեկը հավասար է զրոյի, այդպիսի քառակուսի հավասարումը կոչվում է թերի քառակուսի հավասարում:

Քառակուսի հավասարման բերվող հավասարումներ: Երկքառակուսի հավասարում:

VIII դասարան

ՓԱՌԱԿՈՒՍԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱ

Մեկ փոփոխականով բազմանդամի արմատ. Մեկ փոփոխականով բազմանդամի արմատ կոչվում է փոփոխականի այնպիսի արժեքը, որի դեպքում բազմանդամի արժեքը հավասար է զրոյի: *Քառակուսի եռանդամ: Քառակուսի եռանդամի տարբերիչ (դիսկրիմինանտ):*

Քառակուսային ֆունկցիա: Սահմանում. Այնպիսի ֆունկցիան, որը կարելի է տալ $y = ax^2 + bx + c$ տեսքի բանաձևով, որտեղ $a \neq 0$, կոչվում է քառակուսային ֆունկցիա:

Քառակուսային ֆունկցիայի գրաֆիկը ($y = ax^2 + bx + c$ ֆունկցիայի գրաֆիկը պարաբոլ է, որը համընկնելի է $y = ax^2$ պարաբոլի հետ):

Մեկ փոփոխականով երկրորդ աստիճանի անհավասարություններ ($ax^2 + bx + c < 0$ և $ax^2 + bx + c > 0$ *տեսքի անհավասարություններ,* $a \neq 0$):

ԵՐԿՈՒ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՆԵՐՈՎ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ԱՆՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Մի քանի փոփոխականներով ստանդարտ տեսքի բազմանդամի (և համապատասխան հավասարման) ավագ անդամ և աստիճան:

Երկու փոփոխականներով հավասարման լուծում. Երկու փոփոխականներով հավասարման լուծում կոչվում է փոփոխականների արժեքների այնպիսի զույգը, որն այդ հավասարումը դարձնում է ճշմարիտ հավասարություն:

Երկու փոփոխականներով հավասարման գրաֆիկ (երկու փոփոխականներով հավասարման գրաֆիկը բոլոր այն կետերի բազմու-

բյուցն է, որոնց կոորդինատները այդ հավասարման լուծումներ են):

Էլիպս:

Շրջանագիծ (կոորդինատների սկզբնակետում կենտրոն ունեցող r շառավղով շրջանագիծը $x^2 + y^2 = r^2$ հավասարման գրաֆիկն է, որտեղ x-ը և y-ը փոփոխականներ են, r-ը դրական թիվ է):

Լուծել երկու փոփոխականներով հավասարումների համակարգը (երկու փոփոխականներով հավասարումների համակարգը լուծել նշանակում է գտնել փոփոխականների արժեքների բոլոր այն զույգերի բազմությունը, որոնք համակարգի յուրաքանչյուր հավասարում դարձնում են ճշմարիտ հավասարություն):

Երկու փոփոխականներով անհավասարության լուծում. երկու փոփոխականներով անհավասարության լուծում կոչվում է փոփոխականների արժեքների այնպիսի զույգը, որն այն դարձնում է ճշմարիտ անհավասարություն:

Երկու փոփոխականներով անհավասարությունների համակարգի լուծում:

ԹՎԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ՊՐՈԳՐԵՍԻԱՆԵՐ

Անվերջ հաջորդականություն: Սահմանում: Բնական թվերի բազմության վրա տրված ֆունկցիան կոչվում է անվերջ հաջորդականություն:

Վերջավոր հաջորդականություն. Սահմանում: Առաջին n բնական թվերի վրա տրված ֆունկցիան կոչվում է վերջավոր հաջորդականություն:

Աճող հաջորդականություն (աճող է այնպիսի հաջորդականությունը, որի յուրաքանչյուր անդամ (սկսած երկրորդից) մեծ է նախորդից):

Նվազող հաջորդականություն (նվազող է այնպիսի հաջորդականությունը, որի յուրաքանչյուր անդամ (սկսած երկրորդից) փոքր է նախորդից):

Միընթաց (մոնոտոն) հաջորդականություն. աճող և նվազող հաջորդականությունները կոչվում են միընթաց հաջորդականություններ:

Հաջորդականության n-րդ անդամի բանաձև. հաջորդականության յուրաքանչյուր անդամն իր n համարով արտահայտող բանաձևը կոչվում է հաջորդականության n-րդ անդամի բանաձև:

Հաջորդականություն

Անդրադարձ (ռեկուրենտ) բանաձև. հաջորդականության ցանկացած անդամը, սկսած մի որոշ անդամից, իրեն նախորդող մեկ կամ մի քանի անդամներով արտահայտող բանաձևն անվանում են անդրադարձ բանաձև:

Ֆակտորիալ:

Թվաբանական պրոգրեսիա: Սահմանում: Այնպիսի թվային հաջորդականությունը, որի յուրաքանչյուր անդամ, սկսած երկրորդից, հավասար է իրեն նախորդող անդամի և միևնույն թվի գումարին, կոչվում է թվաբանական պրոգրեսիա:

Թվաբանական պրոգրեսիայի տարբերություն:

Երկրաչափական պրոգրեսիա: Սահմանում: Այնպիսի թվային հաջորդականությունը, որի առաջին անդամը զրոյից տարբեր է, իսկ յուրաքանչյուր անդամ, սկսած երկրորդից, հավասար է իրեն նախորդող անդամի և զրոյից տարբեր միևնույն թվի արտադրյալին, կոչվում է երկրաչափական պրոգրեսիա:

Երկրաչափական պրոգրեսիայի հայտարար:

ՌԱՑԻՈՆԱԼ ՑՈՒՑԻՉՈՎ ԱՍՏԻՃԱՆ

Հակադարձ համապատասխանություն:

Հակադարձելի ֆունկցիա. որոշման X տիրույթով և արժեքների Y բազմությամբ f ֆունկցիան կոչվում է հակադարձելի, եթե Y բազմության և X բազմության միջև հակադարձ համապատասխանությունը ֆունկցիա է:

Հակադարձ ֆունկցիա:

n-րդ աստիճանի արմատ (a թվի n-րդ աստիճանի արմատ այնպիսի թիվ է, որի n-րդ աստիճանը հավասար է a-ի):

n-րդ աստիճանի թվաբանական արմատ: Սահմանում. a թվի n-րդ աստիճանի թվաբանական արմատ կոչվում է այն ոչ բացասական թիվը, որի n-րդ աստիճանը հավասար է a-ի:

Ամբողջ ցուցիչով աստիճան: Սահմանում. 1. $\underbrace{a^n = aa \dots a}_{n \text{ անգամ}}$, եթե $n \in N$ և $n \geqslant 2$; 2. $a^n = a$, եթե $n = 1$; 3. $a^n = 1$, եթե $n = 0$ և $a \neq 0$; 4. $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$, եթե $n = Z$, $n < 0$ և $a \neq 0$:

Կոտորակային ցուցիչով աստիճան:

Սահմանում 1: Եթե $a > 0$ և x-ը $\frac{m}{n}$ տեսքի կամայական կոտորակային թիվ է, որտեղ m-ը ամբողջ թիվ է, n-ը՝ բնական,

Լոգարիթմ։ Ասենք՝ x թիվը կոչվում է b թվի a հիմքով լոգարիթմ (a>0, a≠1), եթե a-ի x աստիճանը հավասար է b-ի։

Տասնորդական լոգարիթմներ։ Հիմքով լոգարիթմական աղյուսակներ։ Գործածության դյուրություն։ Գծային ինտերպոլյացիա։ Ֆունկցիայի աճ և նվազում։ Ուղիղ և հակադարձ համեմատականություն։ Ուղղանկյուն հիպերբոլ։

ՑՈՒՑԱԿԱՅԻՆ ԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ ԵՎ ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐ

ՑՈՒՑԱԿԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱ

Ցուցչային ֆունկցիա։ $y=a^x$ տեսքի բանաձևով արտահայտված ֆունկցիան, որտեղ a-ն դրական թիվ է, կոչվում է ցուցչային ֆունկցիա։

Թվի արտահայտում ուժի միջոցով։ x թիվը արտահայտել ուժի միջոցով՝ նշանակում է գտնել այնպիսի a^x ուժ, որ հավասար լինի տրված թվին։

Ինչպես երևում է հետևյալ աղյուսակից, x թիվը կարող է լինել ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական։

x	a^x
$+\infty$	$+\infty$
$\frac{m}{n}$	$\sqrt[n]{a^m}$
0	1
$-\infty$	0

Ուժ։ a^x, եթե $a=0$ և x-ը դրական կոտորակային թիվ է, ապա $a^x=0$։

Ուժի հատկություններ։

Ուժի արտադրյալ։ x թիվը կոչվում է b թվի a հիմքով լոգարիթմ, եթե $a^x=b$։ Գրում են $x=\log_a b$։

Տասնորդական լոգարիթմներ։ Հիմքով լոգարիթմները կոչվում են տասնորդական լոգարիթմներ։ Գործածում են $\log x$։

Լոգարիթմական աղյուսակներ։ Լոգարիթմական աղյուսակներ են կազմում տասնորդական լոգարիթմների համար։ Աղյուսակները կազմված են ամբողջ դրական թվերի համար։ Ամբողջ թվերի լոգարիթմները կոչվում են *բնութագրիչներ*։ Կոտորակային թվերի լոգարիթմները կոչվում են *մանտիսներ*։ Աղյուսակներում տրված են միայն մանտիսները։ Բնութագրիչները գտնում են առանձին։

Գործածության դյուրություն։ Լոգարիթմական աղյուսակները հնարավորություն են տալիս կատարելու բազմապատկում, բաժանում, աստիճանի բարձրացում և արմատ հանում։

Գծային ինտերպոլյացիա։ Գործածության ընթացքում հաճախ պետք է գտնել այնպիսի թվի լոգարիթմ, որը տրված չէ աղյուսակում։ Այդ դեպքում գործածում են գծային ինտերպոլյացիայի մեթոդը։

Ֆունկցիայի աճ և նվազում։ x թիվը կոչվում է b թվի a հիմքով լոգարիթմ, եթե $a^x=b$։ Գրում են $x=\log_a b$։

Ուղիղ համեմատականություն։ x թիվը կոչվում է b թվի a հիմքով լոգարիթմ, եթե $a^x=b$։ Գրում են $x=\log_a b$։

Հակադարձ համեմատականություն։ Ուղղանկյուն հիպերբոլ։

ւից նշանակումներ։ Ծրագրավորում։ Ծրագրի կարգավորում։ Ալ-
գորիթմական լեզու։ Ա.Լ.Գ.Ո.Լ.— 60։ Փոխակերպիչ (տրանսլյատոր)։
Բլոկ-սխեմա։ Ճարտարապետություն։ Օպերատոր։ Պայմանանշան։
Հասցեանիշ։ Բարդ պայմանանշաններ։ Վերապրման օպերատոր։
Անցման օպերատոր։

ՀԱՎԵԼՎԱԾ
ԿՈՈՐԴԻՆԱՏՆԵՐԻ ԿԻՍԱԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Կոորդինատների կիսալոգարիթմական համակարգ. կոորդինատների կիսալոգարիթմական համակարգ կոչվում է կոորդինատների այնպիսի համակարգը, որի աբսցիսների առանցքն ունի հավասարաչափ սանդղակ, իսկ օրդինատների առանցքը՝ լոգարիթմական սանդղակ:

Կոորդինատների լոգարիթմական համակարգ. լոգարիթմական սանդղակներ ունեցող առանցքներով համակարգը կոչվում է կոորդինատների լոգարիթմական համակարգ:

VI—VIII ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

VI դասարան

ԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Շրջանագիծ։ Սահմանում։ Հարթության բոլոր այն կետերի բազմությունը, որոնք գտնվում են այդ հարթությանը պատկանող տրված կետից տրված r դրական հեռավորության վրա, կոչվում է շրջանագիծ:

Շրջան։ Սահմանում։ Հարթության բոլոր այն կետերի բազմությունը, որոնցից յուրաքանչյուրի հեռավորությունը այդ հարթությանը պատկանող տրված կետից մեծ չէ տրված r դրական թվից, կոչվում է շրջան:

Գունդ։ Գնդային մակերևույթ (սֆերա)։
Երկրաչափական պատկեր։ Սահմանում։ Երկրաչափական պատկեր է կոչվում կետերի ցանկացած բազմությունը:

Երկրաչափության դասընթացի հիմնական (անսահմանելի) հասկացությունները (երկրաչափական հիմնական հասկացությունները չորս են՝ 1) կետ, 2) ուղիղ, 3) հարթություն, 4) երկու կետերի

հետևությունը):

Ընտրենք և ֆիքսենք: Մեծությունը սահմանենք: Տարբեր սահմանենք և դասակարգենք: Մեծությունը չափելու համար հարկավոր է ունենալ միավոր մեծություն, որի հետ համեմատելով էլ պարզենք տվյալ մեծության չափը:

Հաստատենք հիմնադրույթ. հաստատենք ձայնակցության հնարավորությունը հետևյալ կերպ:

Հաստատենք հիմնադրույթ. հաստատենք ձայնակցության ճնշումների հարաբերությունը հաստատուն:

Հետևանք հիմնադրույթի. հաստատենք ձայնակցության տևողությունների հարաբերությունը հաստատուն:

Հետևանք. Եթե ձայնակցության ճնշումները հավասար են, ապա տևողությունները հավասար են:

Հետևանք. Եթե ձայնակցության տևողությունները հավասար են, ապա ճնշումները հավասար են:

Ֆիզիկական մոդել. Ենթադրենք, որ ձայնակցության ճնշումները հավասար են, ապա տևողությունները հավասար են:

Ֆիզիկական հիմնադրույթ. Ենթադրենք, որ ձայնակցության տևողությունները հավասար են, ապա ճնշումները հավասար են:

Ֆիզիկական հետևանք. Ենթադրենք, որ ձայնակցության ճնշումները հավասար են, ապա տևողությունները հավասար են:

Ֆիզիկական հետևանք. Ենթադրենք, որ ձայնակցության տևողությունները հավասար են, ապա ճնշումները հավասար են:

Ֆիզիկական հետևանք. Ենթադրենք, որ ձայնակցության ճնշումները հավասար են, ապա տևողությունները հավասար են:

Ֆիզիկական հետևանք. Ենթադրենք, որ ձայնակցության տևողությունները հավասար են, ապա ճնշումները հավասար են:

ա) բազմության ցանկացած երկու կետ կարելի է միացնել այդ բազմությանը պատկանող հատվածով կամ բեկյալով,
բ) իր յուրաքանչյուր կետի հետ միասին բազմությանը պատկանում է այդ կետում կենտրոն ունեցող շրջան:

Շրջանագծի ներքին սիրուլթ և արտաքին սիրուլթ:
Փակ բեկյալի ներքին սիրուլթ և արտաքին սիրուլթ. պարզ փակ բեկյալը հարթության՝ բեկյալին չպատկանող բոլոր կետերի բազմությունը արոհում է երկու սիրույթների՝ արտաքին սիրույթի (որտեղ կա այնպիսի ուղիղ, որն ամբողջությամբ գըտնվում է այդ սիրույթում) և ներքին սիրույթի (որտեղ այդպիսի ուղիղ չկա): Բեկյալն այդ երկու սիրույթների ընդհանուր եզրն է:

Պատկերների հատում. տրված երկու կամ մի քանի պատկերների հատում կոչվում է այն պատկերը, որը բաղկացած է բոլոր այն և միայն այն կետերից, որոնք պատկանում են տրված պատկերներից յուրաքանչյուրին:

Պատկերների միավորում. տրված երկու կամ մի քանի պատկերների միավորում կոչվում է այն պատկերը, որը բաղկացած է բոլոր այն և միայն այն կետերից, որոնք պատկանում են այդ պատկերներից գոնե մեկին:

Կիսահարթություն: Սահմանում: Յուրաքանչյուր ուղիղ հարթությանն՝ այդ ուղղին չպատկանող կետերի բազմությունը արոհում է երկու ուռուցիկ սիրույթների, որոնց համար այդ ուղիղն ընդհանուր եզր է: Այդ սիրույթներից յուրաքանչյուրի և իր եզրի միավորումը կոչվում է կիսահարթություն, իսկ սիրույթն առանց եզրի՝ բաց կիսահարթություն:

Անկյուն: Սահմանում: Ընդհանուր սկիզբ ունեցող երկու հառագայթների և նրանցով սահմանափակված սիրույթներից մեկի միավորումը կոչվում է անկյուն: Այդ հառագայթները կոչվում են անկյան կողմեր, նրանց ընդհանուր սկիզբը՝ անկյան գագաթ:

Փռված անկյուն (այնպիսի անկյուն, որի կողմերը կազմում են ուղիղ): Անկյունների գումար. ընդհանուր գագաթ ունեցող երկու անկյունների միավորումը կոչվում է այդ անկյունների գումար, եթե նրանց հատումը հառագայթ է:

Բազմանկյուն: Բազմանկյան եզր: Բազմանկյան ներքին սիրույթ: Սահմանում: Պարզ փակ բեկյալի և նրա ներքին սիրույթի միավորումը կոչվում է բազմանկյուն: Բեկյալն ինքը կոչվում է բազմանկյան եզր, իսկ նրա ներքին սիրույթը՝ բազմանկյան ներքին սիրույթ:

Բազմանկյան կողմեր: Բազմանկյան գագաթներ. բազմանկյաւն եզրի կողմերը կոչվում են բազմանկյաւն կողմեր, իսկ գագաթները՝ գագաթներ:

Բազմանկյան անկյունագիծ. բազմանկյաւն երկու ոչ հարևան գագաթները միացնող հատվածը կոչվում է բազմանկյաւն անկյունագիծ:

Ուռուցիկ պատկեր: Սահմանում: Հարթ պատկերը կոչվում է ուռուցիկ, եթե նրա ցանկացած երկու կետերը միացնող հատվածը ամբողջովին պատկանում է այդ պատկերին:

Բազմանկյան ներքին անկյուն:

Բազմանկյան արտաքին անկյուն: Սահմանում: Ուռուցիկ բազմանկյան արտաքին անկյուն կոչվում է նրա ներքին անկյանը կից անկյունը:

Գետի կերպար: Արտապատկերում:

Հակապարձելի արտապատկերում: Հակադարձ արտապատկերում: Անհակադարձելի արտապատկերում:

Պատկերի արտապատկերում իր վրա:

Պատկերի նույնական արտապատկերում:

Հեռավորությունները պահպանող արտապատկերում: Եթե Φ պատկերի արտապատկերումը Φ_1 պատկերի վրա այնպիսին է, որ Φ պատկերի ցանկացած A և B կետերի և նրանց A_1 և B_1 կերպարների համար $|A_1B_1| = |AB|$, ապա ասում են, որ տվյալ արտապատկերումը պահպանում է հեռավորությունները:

Համընկնելի (կոնգրուենտ) պատկերներ: Սահմանում: Φ և Φ_1 պատկերները կոչվում են համընկնելի պատկերներ, եթե գոյություն ունի Φ պատկերի՝ հեռավորությունները պահպանող արտապատկերում Φ_1 պատկերի վրա:

Տեղափոխություն: Սահմանում: Հարթության այնպիսի արտապատկերումն իր վրա, որը պահպանում է հեռավորությունները, կոչվում է տեղափոխություն:

Պտույտ կենտրոնի շուրջը: Սահմանում: Պտույտ O կենտրոնի շուրջը կոչվում է հարթության այնպիսի տեղափոխությունը, որի դեպքում՝ 1) O կետն արտապատկերվում է ինքն իրեն, 2) ցանկացած OX հառագայթով և նրան համապատասխանող OX_1 հառագայթով կազմված անկյունը հատատուն մեծություն է: Այդ մեծությունը կոչվում է պտույտի անկյուն:

Կենտրոնային համաչափություն (սիմետրիա), կենտրոնահամաչափություն (կենտրոնասիմետրիա). O կենտրոնի շուրջը 180° պտույտը կոչվում է համաչափություն O կենտրոնով:

Համաչափության (սիմետրիայի) կենտրոն. պատյտի կենտրոնն այդ դեպքում կոչվում է համաչափության կենտրոն:

Կենտրոնահամաչափ պատկերներ. Եթե O կենտրոնով կենտրոնաձիամաչափության դեպքում պատկերն արտապատկերվում է իր վրա, ապա ասում են, որ պատկերը կենտրոնաձիամաչափ է (կամ՝ ունի համաչափության O կենտրոն):

Առանցքային համաչափություն, առանցքահամաչափություն. Համաչափության առանցք. l առանցքով առանցքային համաչափություն կոչվում է այնպիսի տեղափոխությունը, որի դեպքում՝ 1) l ուղղի կետերը մնում են իրենց տեղում, 2) l եզրով կիսահարթությունները արտապատկերվում են մեկը մյուսի վրա:

Պատկերի համաչափության առանցք, առանցքի նկատմամբ համաչափ պատկեր. Եթե l առանցքով առանցքային համաչափության դեպքում Φ պատկերն արտապատկերվում է իր վրա, ապա l ուղիղը կոչվում է նաև Φ պատկերի համաչափության առանցք: Այդ դեպքում Φ պատկերը կոչվում է համաչափ l առանցքի նկատմամբ:

Կետի հեռավորություն ուղղից. A կետի հեռավորություն P ուղղից կոչվում է A կետի հեռավորությունը այդ կետով l ուղղին տարված ուղղահայացի հիմքից (A կետի պրոյեկցիայից l առանցքի վրա):

Եռանկյան կիսորդ. Եռանկյան անկյան կիսորդի՝ անկյան գագաթի և հանդիպակաց կողմի միջև գտնվող հատվածը կոչվում է եռանկյան կիսորդ:

Եռանկյան միջին գիծ. Եռանկյան երկու կողմերի միջնակետերը միացնող հատվածը կոչվում է եռանկյան միջին գիծ:

Եռանկյան միջնագիծ. Եռանկյան գագաթը հանդիպակաց կողմի միջնակետին միացնող հատվածը կոչվում է եռանկյան միջնագիծ:

Եռանկյան բարձրություն. Եռանկյան գագաթից հանդիպակաց կողմին տարած ուղղահայացի՝ գագաթի և հանդիպակաց կողմի միջև գտնվող հատվածը կոչվում է եռանկյան բարձրություն:

ՇՐՋԱՆԱԳԻԾ ԵՎ ՇՐՋԱՆ

Շրջանագծի լար: Շրջանի լար. Շրջանագծի երկու կետեր միացնող հատվածը կոչվում է այդ շրջանագծի լար (այն կոչվում է նաև համապատասխան շրջանի լար):

Շրջանագծի (շրջանի) տրամագիծ. Շրջանագծի կենտրոնով անցնող լարը կոչվում է տրամագիծ:

VII դասարան

Շրջանագիծ (շրջան) հասկացությունը։ Շրջագծի որևէ փոքր կտորը մոտավորապես հանդիսանում է ուղիղ գծի հատված, որի երկարությունը կոչվում է շրջագծի (շրջանագծի) *աղեղ*։

Շրջագծի վրա տրված երկու կետերի միջև ընկած շրջանագծի մասը կոչվում է աղեղ։ Աղեղը նշանակում են երկու տրված կետերի միջև գրելով աղեղ նշանը։ Օրինակ, $\overset{\frown}{AB}$ նշանակում է A և B կետերի միջև ընկած աղեղը։

Շրջագծի լարը շրջագծի վրա գտնվող ցանկացած երկու կետերը միացնող հատվածն է։

Շրջագծի տրամագիծը շրջագծի լարն է, որն անցնում է շրջանագծի կենտրոնով։

Շրջագծի կամ շրջանի կենտրոնը այն կետն է, որը գտնվում է շրջագծի կամ շրջանի հավասար հեռավորության վրա նրա բոլոր կետերից։

Շրջագծի կամ շրջանի շառավիղը կենտրոնը շրջագծի կամ շրջանի որևէ կետի հետ միացնող հատվածն է։

Շրջագծի կամ շրջանի տրամագիծը 180° կենտրոնական անկյան տակ հատվող շրջանագծի կամ շրջանի լարն է։

Շրջագծի (շրջանի) հատվածը շրջագծի որևէ լարի կենտրոնական հատվածն է։

Շրջագծի հատվածը շրջագծի աղեղ է, որի ծայրերը համընկնում են հատվածի ծայրերի հետ։

երե ճառագայթները զուգահեռ չեն, ապա նրանք չեն հատվում ո՛չ համուղղված, ո՛չ հակուղղված:

Ուղղաթյուն (ուղղաթյունը որոշվում է համուղղված ճառագայթներով): Զուգահեռ տեղափոխում: Սահմանում: Զուգահեռ տեղափոխում կոչվում է հարթության այնպիսի արտապատկերումն իր վրա, որի դեպքում յուրաքանչյուր x կետ արտապատկերվում է այնպիսի x_1 կետի, որ՝

1) xx_1 ճառագայթն ունի տրված ուղղությունը,

2) xx_1 հատվածն ունի տրված երկարությունը:

xx_1 ճառագայթի ուղղություններն անվանում են զուգահեռ տեղափոխման ուղղություն:

Այլ կերպ. զուգահեռ տեղափոխում կոչվում է հարթության այնպիսի արտապատկերումն իր վրա, որի դեպքում հարթության բոլոր կետերը տեղափոխվում են միևնույն ուղղությամբ (զուգահեռ ուղիղներով կամ միևնույն ուղղով) և միևնույն հեռավորությամբ:

Երկու ճառագայթների կազմած անկյուն. տրված ճառագայթների հետ համուղղված և ընդհանուր սկիզբ ունեցող ճառագայթներով կազմված երկու անկյուններից՝ ուռուցիկ անկյան մեծությունն անվանում են տրված ճառագայթների կազմած անկյուն:

Երկու ուղղությունների կազմած անկյուն. տրված ուղղություններն ունեցող ճառագայթների կազմած անկյունն անվանում են այդ երկու ուղղությունների կազմած անկյուն:

Ուրեմն, ուղղությունների կազմած անկյունը, ինչպես և ճառագայթների կազմած անկյունը՝ մեծություն է, և ոչ՝ երկրաչափական պատկեր:

ԲԱՋՄԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐ

Եռանկյուններ:

Եռանկյան տեսակները (անհավասարակողմ, հավասարասրուն, հավասարակողմ եռանկյուններ. սուրանկյուն, ուղղանկյուն, բութանկյուն եռանկյուններ):

Եռանկյունը որոշող տարրերը:

Քառանկյուններ: Ուռուցիկ քառանկյուններ:

Զուգահեռակողմ (զուգահեռագիծ): Սահմանում: Այնպիսի քառան-

Ա ր ա ջ ա ր կ ո ւ մ. Նշվում է, որ հաջորդ գրաքաղ կոչվելիք գրությունը է, որ գրված է գրաքաղիչ (կամ գրագիր)։

Ք ե ր դ ա ն ա ց ո ւ մ. Ինչպես ասվեց վերևում, գրաքաղիչը փոխանցում է գրությունը։

Ա ռ ա ջ ի ն ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր կ ր ո ր դ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր ր ո ր դ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Չ ո ր ս ո ր դ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Հ ի ն գ ե ր ո ր դ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Վ ե ց ե ր ո ր դ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ւ ս ա ն ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ա ր ա ջ ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր կ ր ո ր դ ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր ր ո ր դ ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Չ ո ր ս ո ր դ ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Հ ի ն գ ե ր ո ր դ ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Վ ե ց ե ր ո ր դ ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ւ ս ն ո ր ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ա ր ա ջ ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր կ ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Չ ո ր ս ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Հ ի ն գ ե ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Վ ե ց ե ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ւ ս ա ս տ ո ւ ա ծ ա գ ի ր. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ա ր ա ջ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր կ ր ո ր դ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր ր ո ր դ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Չ ո ր ս ո ր դ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Հ ի ն գ ե ր ո ր դ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Վ ե ց ե ր ո ր դ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ւ ս ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ա ր ա ջ ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր կ ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ր ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Չ ո ր ս ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Հ ի ն գ ե ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Վ ե ց ե ր ո ր դ ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Ե ւ ս ա ս տ ո ւ ա ծ ա ր ա ր ո ղ. Նշվում է գրաքաղիչը, որ կոչվում է նաև *գրագիր*։ Նրա գործն է գրել կոչված գրքերը։

Զուգահեռ տեղափոխումների բազմություն. Ուղղորդված (ուղղությամբ օժտված) հատված. այնպիսի հատված, որի վրա ընտրված է ուղղություն: AB հատվածի ուղղությունը համարում են AB հառագայթի ուղղությունը, A կետն անվանում են AB ուղղորդված հատվածի սկիզբ, B կետը՝ ծայր:

Վեկտոր: Վեկտորի ուղղությունն և երկարությունն: Վեկտորի սկիզբ և ծայր: Սահմանում 1: Ուղղորդված հատվածը կոչվում է վեկտոր, նրա ուղղությունը՝ վեկտորի ուղղություն, երկարությունը՝ վեկտորի երկարություն, սկիզբը և ծայրը՝ վեկտորի սկիզբ և ծայր: Միևնույն ուղղությունը և հավասար երկարություններ ունեցող վեկտորները կոչվում են հավասար վեկտորներ: *Սահմանում 2:* Զուգահեռ տեղափոխումը անվանում են վեկտոր: A կետը B կետին արտապատկերող զուգահեռ տեղափոխման ուղղությունն անվանում են այդ տեղափոխումով որոշված վեկտորի ուղղություն, իսկ A և B կետերի հեռավորությունը՝ այդ վեկտորի երկարություն:

Զրո վեկտոր (զրոյական վեկտոր): Սահմանում 1: Այնպիսի վեկտորը, որի սկիզբը և ծայրը համընկնում են, անվանում են զրո վեկտոր (կամ զրոյական վեկտոր) և նշանակում $\vec{O}$: Զրո վեկտորին վերագրվում է զրո երկարություն և ցանկացած ուղղություն: Բոլոր զրո վեկտորները համարվում են հավասար վեկտորներ: *Սահմանում 2:* Հարթության նույնական արտապատկերումը (զրո հեռավորությամբ զուգահեռ տեղափոխումը) անվանում են զրո վեկտոր (կամ զրոյական վեկտոր) և նշանակում $\vec{O}$: Զրո վեկտորը ուղղություն չունի, իսկ երկարությունը հավասար է զրոյի:

Համուղղված և հակուղղված վեկտորներ: $\overrightarrow{AB}$ և $\overrightarrow{CD}$ վեկտորները կոչվում են համուղղված վեկտորներ, եթե AB և CD հառագայթները համուղղված են, և՝ հակուղղված վեկտորներ, եթե AB և CD հառագայթները հակուղղված են:

Համագիծ և տարագիծ (կոլինեար և ոչ կոլինեար) վեկտորներ:

Սահմանում 1: Մեկ ուղղի կամ զուգահեռ ուղիղների վրա գտնվող ոչ զրոյական վեկտորները կոչվում են համագիծ վեկտորներ: Ոչ համագիծ վեկտորները, այսինքն՝ տարահեռ (ոչ զուգահեռ) ուղիղների վրա գտնվող վեկտորները, կոչվում են տարագիծ վեկտորներ: Զրո վեկտորը համարվում է համագիծ ցանկացած վեկտորի:

Աշխատանք 2։ Գրիր ոչ զրոյական վեկտորներ կոչված են հակադիր վեկտորներ, երբ նրանք ունեն միևնույն երկարությունները՝ հակառակ ուղղություններ։

Հարցեր վեկտորի մասին։ 1. $\vec{a}$ վեկտորի հակադիր վեկտոր կոչվում է այն վեկտորը, որի նկարագիրը հավասար է $\vec{a}$ վեկտորի նկարագրությանը և ունի հակադիր ուղղություն։

Ինչպե՞ս կարելի է գտնել $\vec{a}$ վեկտորի հակադիրը։

Աշխատանք 1. $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորները զրոյական չեն (կամ զրոյական չեն նրանց երկարությունները) և ունեն հավասար ուղղություններ։ Ինչպե՞ս կարելի է գտնել $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորների գումարը։

Նկատենք, որ $\vec{a}$ վեկտորի սկիզբը համընկնում է $\vec{b}$ վեկտորի վերջի հետ։ Ուրեմն $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորների գումար կոչվում է այն վեկտորը, որի սկիզբը համընկնում է $\vec{b}$ վեկտորի սկզբի հետ, ծայրը՝ $\vec{b}$ վեկտորի ծայրը, իսկ $\vec{a}$ վեկտորի ծայրը միացված է $\vec{b}$ վեկտորի սկզբի հետ։

Աշխատանք 2. $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորների գումար կոչվում է այն $\vec{c}$ գրացված հատվածը, որը $\vec{a}$ և $\vec{b}$ գրացված հատվածների միջոցով կառուցելիս կստացվի հետևյալ կերպ։

Վարժություններ և խնդիրներ վեկտորների գումարման մասին։ Զրոյական վեկտորի հատկությունները։

Վեկտորի և թվի արտադրյալ։ $\vec{a} \neq 0$ վեկտորի և $x \neq 0$ թվի արտադրյալ կոչվում է այն վեկտորը, որի երկարությունը հավասար է $|x|\cdot|\vec{a}|$, իսկ ուղղությունը համընկնում է $\vec{a}$ վեկտորի ուղղության հետ, եթե $x > 0$, և հակադիր է $\vec{a}$ վեկտորի ուղղությանը, եթե $x < 0$։

Վեկտորի և թվի արտադրյալի հատկությունները։ $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորները զրոյական չեն, x և y կամայական թվեր են։

1. $x(y\vec{a}) = (xy)\vec{a}$։
2. $(x+y)\vec{a} = x\vec{a} + y\vec{a}$։
3. $x(\vec{a}+\vec{b}) = x\vec{a} + x\vec{b}$։

Վարժություններ։ 1. Ապացուցել, որ $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորները կոլինեար են այն և միայն այն դեպքում, երբ գոյություն ունի այնպիսի x թիվ, որ $\vec{b} = x\vec{a}$։

2. Ապացուցել, որ $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորները կոլինեար են այն և միայն այն դեպքում, երբ գոյություն ունեն այնպիսի x և y թվեր, որոնք միաժամանակ զրո չեն, և $x\vec{a} + y\vec{b} = 0$։

է $\vec{a}$ վեկտորի երկարության և x թվի բացարձակ մեծության արտադրյալին և $x>0$ դեպքում ունի $\vec{a}$ վեկտորի ուղղությունը, իսկ $x<0$ դեպքում՝ $\vec{a}$ վեկտորի հակադիր ուղղությունը:

$\vec{a}=\vec{0}$ և $x=0$ դեպքերում ընդունվում է՝

ցանկացած x թվի համար՝ $x\cdot\vec{0}=\vec{0}$,

ցանկացած $\vec{a}$ վեկտորի համար՝ $0\cdot\vec{a}=\vec{0}$:

Միավոր վեկտոր: Կոորդինատային միավոր վեկտորներ (օրթեր) $(\vec{i},\vec{j})$: *Վեկտորի ներկայացումը կոորդինատային միավոր վեկտորների միջոցով: Վեկտորի բաղադրիչներ և կոորդինատներ:* Այնպիսի վեկտորը, որի երկարությունը հավասար է երկարության չափման միավորի, կոչվում է միավոր վեկտոր: Կոորդինատների O սկզբնակետից սկսվող և կոորդինատային առանցքների դրական ուղղություններն ունեցող միավոր վեկտորները կոչվում են կոորդինատային միավոր վեկտորներ (օրթեր): Յուրաքանչյուր $\vec{a}$ վեկտոր կարելի է ներկայացնել $\vec{a}=a_x\vec{i}+a_y\vec{j}$ տեսքով. $a_x\vec{i}$ և $a_y\vec{j}$ վեկտորները անվանում են $\vec{a}$ վեկտորի բաղադրիչներ, իսկ a_x և a_y թվերը՝ $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատներ կամ պրոյեկցիաներ:

ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Նման պատկերներ: Ունդամենտ: Φ_1 պատկերը նման է Φ պատկերին, եթե գոյություն ունի Φ պատկերի այնպիսի արտապատկերում Φ_1 պատկերի վրա, որի դեպքում հեռավորությունները փոխվում են միևնույն $k>0$ հարաբերությամբ: k թիվն անվանում են նմանության գործակից:

Նմանապատկերություն (հոմոթեթիա): Ունդամենտ: Նմանապատկերություն O կենտրոնով և $k\neq 0$ գործակցով կոչվում է հարթության այնպիսի արտապատկերումն իր վրա, որի դեպքում կամայական X կետի կերպար է այնպիսի X_1 կետը, որ $\overrightarrow{OX_1}=k\overrightarrow{OX}$:

Նմանության ձևափոխություն (նմանություն). հարթության այնպիսի արտապատկերումն իր վրա, որի դեպքում ցանկացած երկու կետերի հեռավորությունները փոխվում են միևնույն $k>0$ հարաբերությամբ, կոչվում է նմանության ձևափոխություն կամ պարզապես՝ նմանություն: k թիվը կոչվում է նմանության ձևափոխության գործակից:

Համեմատական հատվածներ (հատվածները համեմատական են անվանում, եթե նրանց երկարությունները համեմատական են):

Համեմատական միջին (երկրաչափական միջին). x հատվածը կոչվում է m և n հատվածների համեմատական միջին (կամ երկրաչափական միջին), եթե տեղի ունի $m : x = x : n$ հավասարությունը:

VIII դասարան

ՊՏՈՒՅՑՆԵՐ ԵՎ ԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱՉԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

Պտույտ (պտույտը լիովին որոշվում է O կենտրոնով և պտույտի α անկյունով. պտույտի անկյունը համարվում է ուղղորդված մեծություն, որի թվային արժեքը կարող է լինել ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական):

Ռադիան. այնպիսի աղեղի անկյունային մեծությունը, որի երկարությունը հավասար է շրջանագծի շառավղի երկարությանը, անվանում են ռադիան:

Անկյունային մեծությունների չափումը ռադիաններով:

Միավոր շրջանագիծ: Սինուս: Կոսինուս: Անկյան ֆունկցիա:

Անկյան տանգես. $\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ հարաբերությունը կոչվում է α անկյան տանգես և նշանակվում $tg\alpha$:

Առնչություններ ուղղանկյուն եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև: Ուղղի անկյունային գործակից:

ՁԱՓԱԿԱՆ ԱՌՆՉՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՌԱՆԿՅԱՆ ՄԵՋ

Կոսինուսների թեորեմը: Հերոնի բանաձևը: Սինուսների թեորեմը: Եռանկյունների լուծման խնդիրներ:

ՆԵՐԳԾՅԱԼ ԵՎ ԱՐՏԱԳԾՅԱԼ ԲԱԶՄԱՆԿՈՒՆԵՐ

Ներգծյալ անկյուն. այնպիսի ուռուցիկ անկյունը, որի գագաթը պատկանում է շրջանագծին, իսկ կողմերը հատում են շրջանագիծը, կոչվում է այդ շրջանագծին ներգծած անկյուն, կարճ՝ ներգծյալ անկյուն:

Համեմատական հատվածներ (հատվածները համեմատական են անվանում, եթե նրանց երկարությունները համեմատական են):

Համեմատական միջին (երկրաչափական միջին). x հատվածը կոչվում է m և n հատվածների համեմատական միջին (կամ երկրաչափական միջին), եթե տեղի ունի $m : x = x : n$ հավասարությունը:

VIII դասարան

ՊՏՈՒՅՏՆԵՐ ԵՎ ԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

Պատյար (պատյարը լիովին որոշվում է O կենտրոնով և պատյարի α անկյունով. պատյարի անկյունը համարվում է ուղղորդված մեծություն, որի թվային արժեքը կարող է լինել ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական):

Ռադիան. այնպիսի աղեղի անկյունային մեծությունը, որի երկարությունը հավասար է շրջանագծի շառավղի երկարությանը, անվանում են ռադիան:

Անկյունային մեծությունների չափումը ռադիաններով:

Միավոր շրջանագիծ: Սինուս: Կոսինուս: Անկյան ֆունկցիա:

Անկյան տանգես. $\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$ հարաբերությունը կոչվում է α անկյան տանգես և նշանակվում $tg\alpha$:

Առնչություններ ուղղանկյուն եռանկյան կողմերի և անկյունների միջև:

Ուղղի անկյունային գործակից:

ՉԱՓԱԿԱՆ ԱՌՆՉՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՌԱՆԿՅԱՆ ՄԵՋ

Կոսինուսների թեորեմը: Հերոնի բանաձևը: Սինուսների թեորեմը: Եռանկյունների լուծման խնդիրներ:

ՆԵՐԳԾՅԱԼ ԵՎ ԱՐՏԱԳԾՅԱԼ ԲԱԶՄԱՆԿՑՈՒՆՆԵՐ

Ներգծյալ անկյուն. այնպիսի ուռուցիկ անկյունը, որի գագաթը պատկանում է շրջանագծին, իսկ կողմերը հատում են շրջանագիծը, կոչվում է այդ շրջանագծին ներգծած անկյուն, *կարճ՝* ներգծյալ անկյուն:

Ներգծյալ անկյան մեծություն։

Ներգծյալ բազմանկյուն, արտագծյալ շրջանագիծ. այնպիսի բազմանկյունը, որի բոլոր գագաթները պատկանում են շրջանագծին, կոչվում է այդ շրջանագծին ներգծած բազմանկյուն (*կարճ՝* ներգծյալ բազմանկյուն), իսկ շրջանագիծը կոչվում է այդ բազմանկյանն արտագծած շրջանագիծ (*կարճ՝* արտագծյալ շրջանագիծ)։

Արտագծյալ բազմանկյուն, ներգծյալ շրջանագիծ. այնպիսի բազմանկյունը, որի բոլոր կողմերը շոշափում են շրջանագիծը, կոչվում է այդ շրջանագծին արտագծած բազմանկյուն (*կարճ՝* արտագծյալ բազմանկյուն), իսկ շրջանագիծը կոչվում է այդ բազմանկյանը ներգծած շրջանագիծ (*կարճ՝* ներգծյալ շրջանագիծ)։

Դելտակերպ (դելտոիդ). ընդհանուր հիմքով երկու հավասարասրուն եռանկյուններից կազմված ուռուցիկ քառանկյունը կոչվում է դելտակերպ։

Կանոնավոր բազմանկյուն։ Սահմանում։ Այնպիսի բազմանկյունը, որի բոլոր կողմերը հավասար են (համընկնելի են) և բոլոր անկյունները հավասար են (համընկնելի են), կոչվում է կանոնավոր բազմանկյուն։

Կանոնավոր բազմանկյան հարթագիծ. կանոնավոր բազմանկյան կենտրոնից նրա կողմին իջեցրած ուղղահայաց հատվածը կոչվում է այդ կանոնավոր բազմանկյան հարթագիծ (հարթագիծը ներգծյալ շրջանագծի շառավիղն է)։

Շրջանագծի երկարություն։ Աղեղի երկարություն։ Շրջանի մակերես։ Սեկտոր. Շրջանի այն մասը, որը սահմանափակված է նրա երկու շառավիղներով, կոչվում է շրջանի սեկտոր։

ՆԱԽՆԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՏԱՐԱԾԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Տարածաչափություն. երկրաչափության այն մասը, որտեղ ուսումնասիրվում են նաև ոչ հարթ պատկերներ, կոչվում է տարածաչափություն։

Խաչվող ուղիղներ։ Սահմանում։ Երկու ուղիղներ, որոնք չեն հատվում և զուգահեռ չեն, կոչվում են խաչվող ուղիղներ։

Հատվող հարթություններ։ Զուգահեռ հարթություններ։ Սահմանում։ Երկու հարթություններ կոչվում են զուգահեռ, եթե նրանք ընդհանուր կետ չունեն կամ համընկնում են։

Ուղղի և հարթության զուգահեռություն։ Հարթությանը հատող ուղիղ։

4. Ապացուցել, որ եթե E բազմության համար գոյություն ունի այնպիսի բիկոմպակտ տարածություն, որի վրա գոյություն ունեցող ցանկացած ֆունկցիա հաստատուն է, ապա $V(E)=1$:

Ծածկույթներ։ (ծածկույթ) E բազմության վրա կոչվում է նրա ենթաբազմությունների ցանկացած համակարգ, որի միավորումը պարունակում է E-ն (կամ E-ի վրա):

Ֆունկցիայի ծածկույթ (Φ ֆունկցիայի ծածկույթ)։ կոչվում է բազմությունների այնպիսի ծածկույթ, որ ցանկացած x կետի համար գոյություն ունի այնպիսի $\varepsilon>0$ թիվ, որ x կետի ε-շրջակայքում Φ ֆունկցիան ընդունում է միայն մի արժեք։

Վերջավոր ծածկույթ։ ծածկույթ կոչվում է վերջավոր, եթե նրա մեջ մտնող բազմությունների քանակը վերջավոր է։

Ենթածածկույթ։ ենթածածկույթ կոչվում է այն ծածկույթը, որի բոլոր անդամները պատկանում են տրված ծածկույթին։

Վերին նիստ։ տրված E բազմության վրա որոշված Φ ֆունկցիայի վերին նիստ է կոչվում E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի ընդունած բոլոր արժեքների ճշգրիտ վերին եզրը։

Ստորին նիստ։ տրված E բազմության վրա որոշված Φ ֆունկցիայի ստորին նիստ է կոչվում E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի ընդունած բոլոր արժեքների ճշգրիտ ստորին եզրը։

Վերին նիստի կետ։ x կետը կոչվում է E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի վերին նիստի կետ, եթե x կետի ցանկացած ε շրջակայքում Φ ֆունկցիան ընդունում է E բազմության վրա իր վերին նիստին հավասար արժեք։

Ստորին նիստի կետ։ x կետը կոչվում է E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի ստորին նիստի կետ, եթե x կետի ցանկացած ε շրջակայքում Φ ֆունկցիան ընդունում է E բազմության վրա իր ստորին նիստին հավասար արժեք։

Վերին նիստի կետերի սեպտիմում։ E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի վերին նիստի կետերի սեպտիմում է կոչվում E բազմության այն P կետը, որի ցանկացած ε շրջակայքում E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի վերին նիստի կետերի հզորությունը հավասար է E բազմության հզորությանը։

Ստորին նիստի կետերի սեպտիմում։ E բազմության այն P կետը, որի ցանկացած ε շրջակայքում E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի ստորին նիստի կետերի հզորությունը հավասար է E բազմության հզորությանը։

Վերին նիստի կետերի կոմպակտում։ E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի վերին նիստի կետերի կոմպակտում է կոչվում E բազմության այն P կետը, որի ցանկացած ε շրջակայքում E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի վերին նիստի կետերի հզորությունը հավասար է E բազմության հզորությանը։

Ստորին նիստի կետերի կոմպակտում։ E բազմության այն P կետը, որի ցանկացած ε շրջակայքում E բազմության վրա Φ ֆունկցիայի ստորին նիստի կետերի հզորությունը հավասար է E բազմության հզորությանը։

Բարդի հիմք։ Բարդի կողմնային նիստեր։ Բարդի գագաթ։ Բարդի բարձրություն։ Կանոնավոր բարդ։ բուրգը կաւոնավոր է կոչվում, եթե նրա հիմքը կաւոնավոր բազմանկյուն է և գագաթը պրոյեկտվում է հիմքի կենտրոնին։

Կանոնավոր բարդի հարթագիծ. կաւոնավոր բուրգի կողմնային նիստի՝ բուրգի գագաթից տարված բարձրությունը կոչվում է բուրգի հարթագիծ։

Գլանի հիմքեր։ Գլանի կողմնային մակերեւույթ։ Գլանային մակերեւույթ։ Գլանի բարձրություն։

Կոնի հիմք։ Կոնի կողմնային մակերեւույթ։ Կոնի ծնորդ։ Կոնի բարձրություն։

Գնդային մակերեւույթ (սֆերա). տարածության տվյալ կետից տվյալ հեռավորության վրա գտնվող բոլոր կետերի բազմությունը կոչվում է գնդային մակերեւույթ։

Գնդային մակերեւույթի կենտրոն։

Գնդային մակերեւույթի շառավիղ. գնդային մակերեւույթի կենտրոնը նրա որևէ կետի հետ միացնող հատվածը կոչվում է գնդային մակերեւույթի շառավիղ։

Գունդ. տարածության տվյալ կետից տվյալ հեռավորությունից ոչ մեծ հեռավորության վրա գտնվող բոլոր կետերի բազմությունը կոչվում է գունդ։

Գնդի կենտրոն։ Գնդի շառավիղ։

Գնդի տրամագիծ. գնդի մակերեւույթի երկու կետերը միացնող և գնդի կենտրոնով անցնող հատվածը կոչվում է գնդի տրամագիծ։

Գնդի մեծ շրջան (գնդի և նրա կենտրոնով անցնող հարթության հատումը շրջանագիծ է, որի շառավիղը հավասար է գնդի շառավղին. այդպիսի շրջանը կոչվում է գնդի մեծ շրջան)։

ԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅԱՆ ՏՐԱՄԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՄԸ

Անհամմանելի և համմանվող հատկացումներ։ Երկրաչափության հիմնական (անհամմանելի) հատկացումները։

Անհատացուցելի և ապացուցելի առաջադրություններ՝ աքսիոմներ և թեորեմներ։

Հարթաչափության աքսիոմների համակարգը, պատկանելիության աքսիոմները, հեռավորության աքսիոմները, կարգի աքսիոմները, շարժունության աքսիոմը, զուգահեռների աքսիոմը։

IX—X ԴԱՍԱԽՈՍՈՒԹԻՒՆ

ՀԱՇՈՒԱՀԱՆԱԿԱՆ ԵՒ ԱՆԱՆՁԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

IX դասարան

ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐ ԵՒ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹԻՒՆ

Բնական թիւեր (բնական շարքի ամէն մի անդամ կոչւում է նաև բնական թիւ կամ ամբողջ դրական թիւ)։ *Զոյգ թիւեր* (բոլոր բնական թիւերը, որոնք բաժանւում են 2-ի առանց մնացորդի)։ *Կենտ թիւեր* (բոլոր բնական թիւերը, որոնք չեն բաժանւում 2-ի առանց մնացորդի)։

Մաթեմատիկական ինդուկցիայի սկզբունքը. եթէ $A(n)$ արտայայտութիւնը, որի մէջ n-ը ստանում է միայն ամբողջ դրական թուեր, ճշմարիտ է, երբ $n=m$ ընդունում է ցանկացած ստորոշ արժէք $k \geqslant m$ $A(k)$-ի համար եւ եթէ նրանից հետևում է, որ այն ճշմարիտ է $n=k+1$ թիւի համար, ապա $A(n)$ արտայայտութիւնը ճշմարիտ է ամէնարժէք $n \geqslant m$ համար։

Միացութ յուններ ի տեսութ յուն (կոմբինատորիկա). (այնպիսի խնդիրներ որոնցում հարկ է լինում վերջավոր թվով տարրերից գանազան միացություններ (կոմբինացիաներ) կազմել և հաշվել մի որոշ կանոնով կազմած բոլոր հնարավոր միացությունների թիվը, առաջել են միացությունների տեսության խնդիրներ կամ կոմբինատորային խնդիրներ անվանումը, իսկ մաթեմատիկայի այն բաժինը, որն զբաղվում է նման խնդիրների լուծմամբ, կոչվում է միացությունների տեսություն կամ կոմբինատորիկա):

Տեղափոխութ յուններ (միացությունների տեսությունում վերջավոր բազմությունում սահմանված կարգն անվանում են նրա տարրերի տեղափոխություն):

Տեղափոխութ յունների թիվը:

Կարգավորյալ բազմութ յուն (բազմությունը իր տարրերի դասավորության արված կարգի հետ միասին անվանում են կարգավորյալ բազմություն):

Կարգավորութ յուններ (միացությունների տեսությունում վերջավոր կարգավորյալ բազմություններն անվանում են կարգավորություններ):

Կարգավորութ յունների թիվը:

Զուգորդութ յուններ (միացությունների տեսությունում վերջավոր բազմություններն անվանում են զուգորդություններ):

Զուգորդութ յունների թիվը: Պասկալի եռանկյուն: Նյուտոնի բանաձևը: Երկանդամի ստիճանի վերլուծութ յունը:

Երկանդամային գործակիցներ (Նյուտոնի բանաձևի C^k_n գործակիցներն անվանում են երկանդամային կամ բինոմային գործակիցներ):

Պատահութ յան հավանականութ յուն (պատահության հավանականություն անվանում են նրան նպաստող դեպքերի թվի հարաբերությունը միմյանց բացառող դեպքերի ընդհանուր թվին):

ԻՐԱԿԱՆ ԹՎԵՐ

Պարբերական տասնորդական կոտորակ: Ս ահ մ ան ում. $a_0, a_1 a_2 a_3 \cdots$ անվերջ տասնորդական կոտորակը կոչվում է պարբերական, եթե նրա մեջ, սկսած որոշ տեղից, մեկ թվանշան կամ թվանշանների մի խումբ կրկնվում է՝ անմիջականորեն հաջորդելով մեկը մյուսին, այսինքն՝ եթե գոյություն ունեն այնպիսի N և p բնական թվեր, որ $a_{n+p} = a_n$ բոլոր $n \geqslant N$ համար: Կրկնվող թվանշանների $a_{n+1} \cdots a_{n+p}$ խումբն անվանում են տասնորդական կոտորակի պարբերություն:

Ռացիոնալ թվեր (հարաբերական թվեր). $\frac{m}{n}$ կոտորակի տեսքով գրվող թվերը, որտեղ n-ը ցանկացած բնական թիվ է, m-ը՝ ցանկացած ամբողջ թիվ: Ռացիոնալ թվերը գրվում են նաև պարբերական տասնորդական կոտորակի տեսքով (վերջավոր տասնորդական կոտորակը նաև համարվում է պարբերական՝ 0-ների կամ 9-երի անվերջ հաջորդականությամբ ավարտվող):

Իռացիոնալ (ոչ ռացիոնալ) թվեր. յուրաքանչյուր ոչ պարբերական անվերջ տասնորդական կոտորակով որոշվում է մի թիվ, որն անվանում են իռացիոնալ թիվ:

Իրական թվեր. ռացիոնալ և իռացիոնալ թվերը կոչվում են իրական թվեր: Բոլոր իրական թվերի բազմությունը բոլոր ռացիոնալ թվերի բազմության և բոլոր իռացիոնալ թվերի բազմության միավորումն է: Այդ նշանակում է որ ա) յուրաքանչյուր α իրական թվի համապատասխանում է (իբրև նրա գրություն) անվերջ տասնորդական կոտորակ՝

$$\alpha = a_0, a_1 a_2 \cdots a_n \cdots ,$$

բ) յուրաքանչյուր անվերջ տասնորդական կոտորակ իրական թվի գրություն է:

Իրական թվերի գումար: Սահմանում. x և y իրական թվերի գումար կոչվում է այնպիսի z իրական թիվը, որը ցանկացած ոչ բացասական ամբողջ n-ի դեպքում բավարարում է $x_n + y_n \leqslant z < x'_n + y'_n$ անհավասարությանը (այստեղ x և y թվերի 10^{-n} ճշգրտությամբ պակասորդով մոտավորությունները նշանակված են x_n, y_n, իսկ հավելորդով մոտավորությունները՝ x'_n, y'_n):

Ոչ բացասական իրական թվերի արտադրյալ: Սահմանում: երկու x և y ոչ բացասական իրական թվերի արտադրյալ կոչվում է այնպիսի z իրական թիվը, որը ցանկացած ոչ բացասական ամբողջ n-ի դեպքում բավարարում է $x_n y_n \leqslant z < x'_n y'_n$ անհավասարությանը:

Թվային ուղիղ (բոլոր իրական թվերի R բազմությունն անվանում են թվային ուղիղ):

Թվային ուղղի կետեր (R բազմության տարրերը, այսինքն՝ թվերը անվանում են թվային ուղղի կետեր):

Թվային հարթություն (իրական թվերի բոլոր կարգավորյալ զույգերի բազմությունն անվանում են թվային հարթություն):

Թվային հարթություն կոչ (իրական թվերի ցանկացած կարգավորյալ զույգ անվանում են թվային հարթության կետ):

Կոորդինատային հարթություն. սովորական երկրաչափական հարթությունը՝ նրա վրա ընտրված կոորդինատների համակարգով, կոչվում է կոորդինատային հարթություն:

Երկու կետերի հեռավորությունը կոորդինատային հարթության վրա:

Ուղիղ (ուղիղ՝ թվային հարթությունում). այն $(x, y) \in R^2$ կետերի բազմությունը, որոնց կոորդինատները բավարարում են $ax + by + c = 0$ հավասարմանը, որի մեջ a կամ b թվերից գոնե մեկը զրոյից տարբեր է, կոչվում է ուղիղ:

Շրջան (շրջան՝ թվային հարթությունում). այն $(x, y) \in R^2$ կետերի բազմությունը, որոնց կոորդինատները բավարարում են $x^2 + y^2 \leqslant r^2$ $(r > 0)$ անհավասարությանը, կոորդինատային հարթության վրա պատկերվում է որպես r շառավղով շրջան, որի կենտրոնը կոորդինատների սկզբնակետն է, ուստի թվային հարթությունում էլ այդ բազմությունն անվանում են r շառավղով և (0, 0) կենտրոնով շրջան:

ԹՎԱՅԻՆ ՀԱՋՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ, ՀԱՋՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՍԱՀՄԱՆ

Անվերջ թվային հաջորդականություն: Սահմանում 1: Անվերջ թվային հաջորդականություն է կոչվում բնական թվերի N բազմության վրա որոշված ֆունկցիան: *Սահմանում 2:* Թվային հաջորդականություն է կոչվում N բազմության՝ արտապատկերումը R բազմության մեջ:

Հաջորդականության սահման: Սահմանում. a թիվը կոչվում է (x_n) հաջորդականության սահման, եթե ցանկացած ε դրական թվի համար բոլոր բավականաչափ մեծ n համարների դեպքում տեղի ունի $|x_n - a| < \varepsilon$ անհավասարությունը: Ավելի ճշգրիտ՝ եթե գոյություն ունի այնպիսի n_0 բնական թիվ, որ բոլոր $n > n_0$ դեպքում տեղի ունի $|x_n - a| < \varepsilon$ անհավասարությունը:

Կետի շրջակայք. $]a - \varepsilon, a + \varepsilon[$ միջակայքը կոչվում է a կետի ε-շրջակայք:

$x_n = q^n$ *հաջորդականության սահմանը* $|q| < 1$ *դեպքում* ($|q| < 1$ դեպքում $x_n = q^n$ հաջորդականության սահմանը հավասար է զրոյի՝ $\lim\limits_{n \to \infty} q^n = 0$):

Անվերջ երկրաչափական պրոգրեսիայի գումար ($|q| < 1$ դեպքում

$$\lim_{n\to\infty} S_n = \frac{x_1}{1-q}$$ սահմանը անվանում են անվերջ նվազող երկրաչափական պրոգրեսիայի գումար):

ՅՈՒՑԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՈՐԵՐՈՒԶՈՒՄՆԵՐ

Ֆունկցիա։ Ճշտեցնող որոշման տիրույթ և արժեքների տի-
րույթ։ 1. f իմաստ ֆունկցիան այնպիսի **R** բազմություն է իրական թվերի, որ նրանց D բնագավառ և մի այլ E բնագավառ այնպես, որ նրանց յուրաքանչյուր իմաստ համապատասխանում է E բազմության մեկ որոշակի թվի։ D բազմությունն անվանում են f ֆունկցիայի որոշման տիրույթ, իսկ E բազմությունը՝ f ֆունկցիայի արժեքների տիրույթ:

2. f իմաստ ֆունկցիան մի D իմաստ բազմության տարրերին համապատասխանեցնում է մի այլ E իմաստ բազմության տարր:

3. Իմաստ ֆունկցիան (x, y) իմաստներին այնպիսի f բազմության է, որ ցանկացած x թվի համար այդ բազմությունում կա մեկից ոչ պակաս (x, y) իմաստով, որի առաջին տարրը x թիվն է: Այդ մեկ կամ բազմաթիվ թիվը հնգց $f(x)$-ն է՝

վրա, իսկ եթե $x_1 < x_2$ ներառում է $f(x_1) > f(x_2)$, ապա f ֆունկցիան կոչվում է նվազող E բազմության վրա: Այլ կերպ՝ ֆունկցիան կոչվում է աճող E բազմության վրա, եթե E-ին պատկանող ցանկացած x_0-ի և x-ի համար անկախ փոփոխականի դրական աճերի դեպքում ֆունկցիայի աճերը դրական են, և նվազող՝ եթե անկախ փոփոխականի դրական աճերի դեպքում ֆունկցիայի աճերը բացասական են:

Ֆունկցիայի սահման: Սահման. b թիվը կոչվում է $f(x)$ ֆունկցիայի սահման x-ը a-ին ձգտելիս (կարճ՝ a կետում), եթե ցանկացած $\varepsilon > 0$ թվի համար a-ին բավականաչափ մոտ բոլոր x-երի դեպքում (բացի, թերևս, $x = a$ արժեքից) տեղի ունի $|f(x) - b| < \varepsilon$ անհավասարությունը:

Ավելի ճշգրիտ սահմանում. b թիվը կոչվում է $f(x)$ ֆունկցիայի սահման a կետում, եթե ցանկացած $\varepsilon > 0$ թվի համար գոյություն ունի այնպիսի $\delta > 0$ թիվ, որ $|x - a| < \delta$ անհավասարությունը բավարարող բոլոր x-երի համար (բացի, թերևս, $x = a$ արժեքից) տեղի ունի $|f(x) - b| < \varepsilon$ անհավասարությունը: Գրվում է՝ $\lim\limits_{x \to a} f(x) = b$:

Անվերջ փոքր ֆունկցիա. $\alpha(x)$ ֆունկցիան կոչվում է անվերջ փոքր x-ը a-ին ձգտելիս, եթե $\lim\limits_{x \to a} \alpha(x) = 0$:

Ֆունկցիայի ձախակողմյան սահման և աջակողմյան սահման: Ֆունկցիայի անդընդհատություն: Սահման 1. $f(x)$ ֆունկցիան կոչվում է անընդհատ x_0 կետում, եթե՝

$$\lim_{x \to x_0} f(x) = f(x_0): \qquad (ա)$$

Սահման 2. $f(x)$ ֆունկցիան կոչվում է անընդհատ x_0 կետում, եթե ցանկացած $\varepsilon > 0$ թվի համար գոյություն ունի այնպիսի $\delta > 0$ թիվ, որ $|x - x_0| < \delta$ անհավասարությունը բավարարող բոլոր x-երի համար տեղի ունի $|f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$ անհավասարությունը:

Սահման 3. $f(x)$ ֆունկցիան կոչվում է անընդհատ X միջակայքում, եթե այն անընդհատ է այդ միջակայքի յուրաքանչյուր x կետում:

Ցատկվող ֆունկցիա, խզման կետ. $f(x)$ ֆունկցիան կոչվում է խզվող x_0 կետում, եթե նա այդ կետում անընդհատ չէ, այսինքն՝ տեղի չունի (ա) պայմանը: Այդպիսի կետը կոչվում է ֆունկցիայի խզման կետ:

Ֆունկցիայի փոփոխության միջին արագություն. $[x_0, x] = [x_0, x_0+\Delta x]$ միջակայքի վրա ֆունկցիայի փոփոխության վրջեր արգումենտի և տարբեր ընդունած տարբեր արժեքներ: *Միջին արագություն (w)* ասում ենք $f(x)$ ֆունկցիայից x-ի մի որ ^{3} ... կյա, որ աճում է $f(x)$ տարվելով x-ի մի որ ֆունկցիայի աճման չափ կարճ, և գտնում ենք $f(x)$: *Հարկն*, որ տարբերությունների հարաբերությունը

$$\frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x} = \frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x},$$

Ֆունկցիայի փոփոխության միտում. ֆունկցիայի փոփոխության մի վրջին արգումենտից տարբերության տարբերությունը անվերջ փոքրանում է, երբ x կետում գոյություն ունի (r) վերջավոր սահման, այսինքն եթե $f(x)$ ֆունկցիան այն կետում ունի ածանցյալ: Տվյալ կետում ածանցյալ ունենալու համար ֆունկցիան հոդիտ է ածանցելի այն կետում: Միշտ յուրաքանչյուր հոդիտ ածանցելի ֆունկցիան է հոդիտ ածանցելի այն մի-ջակայքում:

Ածանցյալի ֆիզիկական իմաստը (միջին արագություն). ֆունկցիայի ածանցյալը գտնելը հոդիտ է ֆունկցիայի ածանցում (*կամ՝ տարբերում*):

$$\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x} \qquad (w)$$

հոդիտ է ֆունկցիայի փոփոխության արագություն x_0 կետում:

Ածանցյալ: *Սահման:* $f(x)$ ֆունկցիայի ածանցյալ x_0 կետում հոդիտ է այն կետում ֆունկցիայի $\Delta f(x_0)$ աճի և x արգումենտի փոփոխության Δx աճի հարաբերության սահմանը Δx-ը զրոյի ձգտելիս *(այսինքն՝* w) սահմանը: *Հարկն՝* ածանցյալը ֆունկցիայի փոփոխության արագությունը է այդ կետում:

$$\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x};$$

Ածանցյալի ֆիզիկական իմաստը. երբ x կետում զոյություն ունի (r) վերջավոր սահման, ասում են, որ $f(x)$ ֆունկցիան այդ կետում ածանցյալ ունի: Տվյալ կետում ածանցյալ ունենալու համար ֆունկցիան հոդիտ է ածանցելի այդ կետում: Միշտ յուրաքանչյուր ածանցելի ֆունկցիան հոդիտ է ածանցելի այդ միջակայքում:

Բարդ ֆունկցիա։ Բարդ ֆունկցիայի ածանցյալը։
Ֆունկցիայի աճի գլխավոր մասը։
Ֆունկցիայի գրաֆիկի շոշափող, շոշափողի անկյունային գործակից։
Կրիտիկական կետեր (ֆունկցիայի որոշման տիրույթի ներքին այնպիսի կետեր, որտեղ ֆունկցիայի ածանցյալը հավասար է զրոյի կամ գոյություն չունի)։
Ֆունկցիայի մինիմում։ Մ ա հ մ ա ն ու մ. $f(x_0)$ արժեքը կոչվում է $f(x)$ ֆունկցիայի մինիմում, եթե գոյություն ունի x_0 կետի այնպիսի շրջակայք, որին պատկանող բոլոր x-երի համար $f(x_0) \leqslant f(x)$։ x_0-ն կոչվում է $f(x)$ ֆունկցիայի մինիմումի կետ։
Ֆունկցիայի մաքսիմում։ Մ ա հ մ ա ն ու մ. $f(x_0)$ արժեքը կոչվում է $f(x)$ ֆունկցիայի մաքսիմում, եթե գոյություն ունի x_0 կետի այնպիսի շրջակայք, որին պատկանող բոլոր x-երի համար $f(x_0) \geqslant f(x)$։ x_0-ն կոչվում է $f(x)$ ֆունկցիայի մաքսիմումի կետ։
Ֆունկցիայի էքստրեմում (ֆունկցիայի մինիմումները և մաքսիմումները կոչվում են ֆունկցիայի էքստրեմումներ, մինիմումի և մաքսիմումի կետերը՝ էքստրեմումի կետեր)։
Ֆունկցիայի մեծագույն և փոքրագույն արժեքներ միջակայքի վրա։

ԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱԶԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

Ռադիան (*ռադիանը* $\frac{180}{\pi}$ *աստիճանին է*)։
Թվային արգումենտի սինուս և կոսինուս։ Մ ա հ մ ա ն ու մ։ Կոորդինատների սկզբնակետի շուրջը $P_0\,(1,0)$ կետի՝ α ռադիան անկյունով պտույտի դեպքում ստացվող P_α կետի օրդինատը կոչվում է α թվի սինուս (նշանակվում է՝ $sin\alpha$), իսկ աբսցիսը՝ կոսինուս (նշանակվում է՝ $cos\alpha$)։
Թվային արգումենտի տանգենս և կոտանգենս։ Մ ա հ մ ա ն ու մ. α թվի տանգենս կոչվում է այդ թվի սինուսի հարաբերությունը նույն թվի կոսինուսին՝ $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$։ α թվի կոտանգենս կոչվում է այդ թվի կոսինուսի հարաբերությունը նույն թվի սինուսին՝ $\operatorname{ctg}\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$։
Զույգ ֆունկցիա։ Մ ա հ մ ա ն ու մ. f-ը կոչվում է զույգ ֆունկցիա, եթե f-ի որոշման տիրույթին պատկանող x փոփոխականի յուրաքանչյուր արժեքի հետ $(-x)$ արժեքը նույնպես պատկանում է այդ ֆունկցիայի որոշման տիրույթին և $f(-x) =$

$= f(x)$, այսինքն՝ f ֆունկցիայի որոշման տիրույթին պատկանող x փոփոխականի ցանկացած հակադիր արժեքների համար f ֆունկցիայի արժեքները հավասար են:

Կենտ ֆունկցիա: Սահմանում. f-ը կոչվում է կենտ ֆունկցիա, եթե f-ի որոշման տիրույթին պատկանող x փոփոխականի յուրաքանչյուր արժեքի հետ $(-x)$ արժեքը նույնպես պատկանում է այդ ֆունկցիայի որոշման տիրույթին և $f(-x) = -f(x)$, այսինքն՝ f ֆունկցիայի որոշման տիրույթին պատկանող x փոփոխականի ցանկացած հակադիր արժեքների համար f ֆունկցիայի արժեքները հակադիր թվեր են:

Պարբերական ֆունկցիա: Սահմանում. f-ը կոչվում է պարբերական ֆունկցիա, եթե նրա համար գոյություն ունի այնպիսի $T \neq 0$ թիվ, որ ֆունկցիայի որոշման տիրույթին պատկանող ցանկացած x-ի դեպքում $x-T$ և $x+T$ թվերը նույնպես պատկանում են այդ տիրույթին և $f(x)=f(x+T)$: Այդ դեպքում T թիվը կոչվում է f ֆունկցիայի պարբերություն:

Հետևանք թեորեմներից:

X դասարան

ԵՌԱՆԿՅՈՒՆԱՉԱՓԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԸ ԵՎ ԳՐԱՖԻԿՆԵՐԸ

Առաջին նշանավոր սահմանը ($\lim\limits_{x\to 0} = \dfrac{\sin x}{x} = 1$ սահմանը երբեմն անվանում են «առաջին նշանավոր սահման»):

Երկրորդ ածանցյալ (f ֆունկցիայի f' ածանցյալի ածանցյալն անվանում են f ֆունկցիայի երկրորդ ածանցյալ և նշանակում f''):

Դիֆերենցիալ հավասարում (անկախ փոփոխականի ֆունկցիայի ու նրա ածանցյալների միջև կախում արտահայտող հավասարումն անվանում են դիֆերենցիալ հավասարում):

Մոնոտոն անընդհատ ֆունկցիայի հակադարձ ֆունկցիան:

Արկսինուս ($\left[-\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{2}\right]$ հատվածի վրա սինուսի հակադարձ ֆունկցիան անվանում են արկսինուս և նշանակում *arcsin*:

Արկկոսինուս ($[0, \pi]$ հատվածի վրա կոսինուսի հակադարձ ֆունկցիան անվանում են արկկոսինուս և նշանակում *arccos*):

Արկտանգենս ($\left]-\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{2}\right[$ միջակայքի վրա տանգենսի հակադարձ ֆունկցիան անվանում են արկտանգենս և նշանակում *arctg*):

Արկկոտանգենս (]0, π[միջակայքի վրա կոտանգենսի հակադարձ ֆունկցիան անվանում են արկկոտանգենս և նշանակում *arcctg*:

ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԵՎ ԻՆՏԵԳՐԱԼ

Նախնական: Սահմանում. F ֆունկցիան կոչվում է f ֆունկցիայի նախնական ֆունկցիա (կարճ՝ նախնական) տվյալ միջակայքի վրա, եթե այդ միջակայքի բոլոր x-երի համար $F'(x) = f(x)$:

Նախնականի ընդհանուր տեսք:

Նախնականի ածը:

Սեղանակերպ (կորագիծ սեղան): Սեղանակերպի մակերեսը:

Ինտեգրալ: Սահմանում. f ֆունկցիայի ինտեգրալ a-ից մինչև b կոչվում է

$$\sum_n (a,b) = \sum_{k=1}^{n} f(x_{k-1})\Delta x_k$$

տեսքի գումարների ընդհանուր սահմանը բոլոր $x_k - x_{k-1} = \Delta x_k$-երը զրոյի ձգտելիս, որտեղ $x_0 = a$, $x_n = b$, իսկ $x_k (k = 1,2, \dots, n-1)$ ցանկացած կետեր են $]a, b[$ միջակայքում: *Նշանակվում է՝*

$$\int_a^b f(x)dx:$$

Ինտեգրման սահմաններ: Ինտեգրալի ստորին սահման և վերին սահման: Ինտեգրալի նշան: Ընդինտեգրալ ֆունկցիա: Ինտեգրման փոփոխական: Ինտեգրման միջակայք:

Նյուտոնի-Լայբնիցի բանաձևը:

Ինտեգրում: Ինտեգրալի հաշվում:

Ինտեգրալ՝ փոփոխական վերին սահմանով:

ՑՈՒՑԱՉԱՅԻՆ, ԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ԵՎ ԱՍՏԻՃԱՆԱՅԻՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

Ցուցչային ֆունկցիա՝ a դրական հիմքով a^x ցուցչային ֆունկցիան նաիս սահմանված է x-ի ամբողջ և կոտորակային արժեքների համար

$\left(a^n = \underbrace{a\cdot a\cdots a}_{n},\ a^{-n} = \frac{1}{a_n},\ a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}\right)$, *և ապա ապացուցվում է, որ՝*

ցանկացած a դրական թվի համար գոյություն ունի ամբողջ թվային ուղղի վրա որոշված մեկ և միայն մեկ ֆունկցիա, որը $a>1$ դեպքում աճող է, $0<a<1$ դեպքում նվազող է, և արգումենտի բոլոր $x=\frac{p}{q}$ ռացիոնալ արժեքների դեպքում ընդունում է $a^{\frac{p}{q}}$ արժեքները: Այդ ֆունկցիան անվանում են ցուցչային ֆունկցիա և նշանակում՝ a^x, կամ անվանում են էքսպոնենտ (բառացի՝ ցուցիչ) և նշանակում՝ $exp_a(x)$:

Լոգարիթմական ֆունկցիա. $a\neq 1$ դեպքում a^x ցուցչային ֆունկցիայի հակադարձ ֆունկցիան անվանում են լոգարիթմական ֆունկցիա և նշանակում՝ $log_a x$:

e *թիվը: 1.* գոյություն ունի 2-ից մեծ և 3-ից փոքր այնպիսի թիվ (այն նշանակում են e տառով), որ e^x ցուցչային ֆունկցիան 0 կետում ունի 1-ի հավասար ածանցյալ՝ $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-1}{x}=1$:

2. e թիվը սահմանվում է նաև որպես $u_n=\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ հաջորդականության սահման, որի գոյությունը ապացուցվում է՝

$$e=\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n;$$

Բնական լոգարիթմ. e հիմքով լոգարիթմն անվանում են բնական լոգարիթմ և նշանակում՝ ln, այսինքն՝ $ln x = log_e x$:

Ատոմճանապին ֆունկցիա:

Իռացիոնալ հավասարում (հավասարում, որի մեջ փոփոխականը գտնվում է արմատանշանի տակ):

Հավասարման կողմնակի արմատ:

ՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ԱՆՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Համարժեք հավասարումներ. երկու հավասարումներ կոչվում են համարժեք, եթե նրանք ունեն լուծումների միևնույն բազմությունը:

Հավասարումների համակարգ (հավասարումների համակարգը հավասարումների վերջավոր բազմություն է).

Հավասարումների համակարգի լուծում (երկու փոփոխականներով հավասարումների համակարգի լուծում անվանում են այն կարգավորյալ թվազույգը, որը համակարգի հավասարումներից յուրաքանչյուրի լուծումն է):

Հավասարումների համակարգի լուծումների բազմություն (հավասարումների համակարգի լուծումների բազմությունը այդ համակարգի հավասարումների լուծումների բազմությունների հատումն է):

Հավասարումների համարժեք համակարգեր. հավասարումների երկու համակարգեր կոչվում են համարժեք, եթե նրանք ունեն լուծումների միևնույն բազմությունը:

Գծային հավասարում. x_1, x_2, ... , x_n փոփոխականներով գծային հավասարում կոչվում է $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$ տեսքի հավասարումը:

Հավասարումների եռանկյուն համակարգ:

Գաուսի մեթոդը. գծային հավասարումների համակարգը եռանկյուն տեսքի բերելու միջոցով լուծելու մեթոդը կոչվում է Գաուսի մեթոդ:

Անհավասարություն: Անհավասարումների համակարգ:

Անհավասարությունների համակարգի լուծում. եթե տրված է անհավասարությունների համակարգ՝

$$\begin{cases} f(x, y) > 0, \\ g(x, y) > 0, \end{cases}$$

ապա այդ համակարգի լուծում կոչվում է այն կարգավորյալ թվազույգը, որը բավարարում է այդ համակարգի յուրաքանչյուր անհավասարությանը: Ուրեմն՝ համակարգի լուծումների բազմությունը այդ համակարգի անհավասարությունների լուծումների բազմությունների հատումն է:

Գծային ծրագրավորում: Գծային ծրագրավորման խնդիրներ:

ՆՑՈՒԹԵՐ ԿՐԿՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

Բազմանդամ, բազմանդամ տարրեր. որոշ առարկաների համախումբը անվանում են բազմություն, իսկ այդ առարկաները՝ ավյալ բազմության տարրեր:

Ենթաբազմություն: Բազմությունների միավորում և հատում: Դատարկ բազմություն:

Իրական թվերի բազմություն. իրական թվերի բազմությունը ռացիոնալ թվերի բազմության և իռացիոնալ թվերի բազմության միավորումն է:

Թվաբանական գործողությունների հիմնական օրենքները և անհավասարությունների հատկությունները:

Երկու թվերի թվաբանական միջին (a և b թվերի թվաբանական միջին անվանում են $\frac{a+b}{2}$ թիվը):

Երկու թվերի երկրաչափական միջին ($a>0$ և $b>0$ թվերի երկրաչափական միջին անվանում են $\sqrt{a\cdot b}$ թիվը):

Ուղիղ համեմատականություն (y փոփոխականն անվանում են ուղիղ համեմատական x փոփոխականին՝ k համեմատականության գործակցով, եթե այդ փոփոխականների համապատասխան արժեքները կապված են $y=kx$ առնչությամբ, որտեղ k-ն զրոյից տարբեր որոշ իրական թիվ է):

Հակադարձ համեմատականություն (y փոփոխականն անվանում են հակադարձ համեմատական x փոփոխականին, եթե այդ փոփոխականների համապատասխան արժեքները կապված են $y=\frac{k}{x}$ առնչությամբ, որտեղ k-ն զրոյից տարբեր որոշ իրական թիվ է: k թիվն անվանում են հակադարձ համեմատականության գործակից):

Հիպերբոլ. $y=\frac{k}{x}$ ֆունկցիայի գրաֆիկը կոչվում է հիպերբոլ: Հիպերբոլ են անվանում յուրաքանչյուր կոր, որն ստացվում է $y=\frac{k}{x}$ ֆունկցիայի գրաֆիկից՝ տեղափոխությունների և առանցքների նկատմամբ սեղմումների միջոցով:

Գծային ֆունկցիա. գծային ֆունկցիա է կոչվում $y=kx+b$ տեսքի ֆունկցիան, որտեղ k-ն և b-ն որոշ թվեր են:

Քառակուսային ֆունկցիա, քառակուսի եռանդամ. $y=ax^2+bx+c$ ֆունկցիան, որտեղ a-ն, b-ն, c-ն որոշ իրական թվեր են ($a\neq 0$), կոչվում է քառակուսային ֆունկցիա, իսկ ax^2+bx+c արտահայտությունը՝ քառակուսի եռանդամ:

Քառակուսի եռանդամի տարբերիչ (դիսկրիմինանտ). $D=b^2-4ac$ արտահայտությունն անվանում են քառակուսի եռանդամի տարբերիչ:

Քառակուսի հավասարում (քառակուսի հավասարում են անվանում $ax^2+bx+c=0$ տեսքի հավասարումը $a\neq 0$ դեպքում):

Քառակուսային ֆունկցիայի գրաֆիկը, պարաբոլ:

Թվային հարթության սեղմում և ձգում. թվային հարթության $(x, y) \to (x, ky)$ արտապատկերումն իր վրա $0 < k < 1$ դեպքում կոչվում է սեղմում դեպի ox առանցքը $1:k$ հարաբերությամբ, իսկ $k > 1$ դեպքում՝ ձգում ox առանցքից $1:k$ հարաբերությամբ:

Թվային հարթության $(x, y) \to (kx, y)$ արտապատկերումն իր վրա $0 < k < 1$ դեպքում կոչվում է սեղմում դեպի oy առանցքը $1:k$ հարաբերությամբ, իսկ $k > 1$ դեպքում՝ ձգում oy առանցքից $1:k$ հարաբերությամբ:

Ընդունված է «սեղմում» և «ձգում» տերմիններըչ օգտագործել և երկու դեպքում էլ ասել՝ սեղմում ox առանցքի (կամ oy առանցքի) նկատմամբ $1:k$ հարաբերությամբ:

Ֆունկցիայի գրաֆիկի սեղմում կոորդինատային առանցքի նկատմամբ. $y = kf(x)$ ֆունկցիայի գրաֆիկն ստացվում է $y = f(x)$ ֆունկցիայի գրաֆիկից՝ աբսցիսների առանցքի նկատմամբ $1:k$ հարաբերությամբ սեղմումով ($0 < k < 1$ դեպքում՝ սեղմում դեպի ox առանցքը, $k > 1$ դեպքում՝ ձգում ox առանցքից):

$y = f\left(\frac{x}{k}\right)$ ֆունկցիայի գրաֆիկն ստացվում է $y = f(x)$ ֆունկցիայի գրաֆիկից՝ օրդինատների առանցքի նկատմամբ $1:k$ հարաբերությամբ սեղմումով:

IX—X ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ԵՐԿՐԱՉԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

IX դասարան

ՏԱՐԱԾԱՉԱՓՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԱՔՍԻՈՄՆԵՐԸ: ՉՈՒԳԱՀԵՌՈՒԹՅՈՒՆ ՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Կետ: Ուղիղ: Հարթություն: Հեռավորություն: Բազմություն:

Պատկեր (երկրաչափության մեջ կետերի յուրաքանչյուր բազմություն անվանում են երկրաչափական պատկեր, կարճ՝ պատկեր):

Տարածություն (տարածաչափությունում դիտարկվող բոլոր կետերի բազմությունն անվանում են տարածություն):

Հատվող հարթություններ. երկու հարթություններ, որոնց հատումը ուղիղ է, կոչվում են հատվող հարթություններ:

Հատվող ուղիղներ. երկու ուղիղներ, որոնք ունեն մեկ ընդհանուր կետ, կոչվում են հատվող ուղիղներ:

Զուգահեռ ուղիղներ: Սահմանում: Երկու ուղիղներ կոչվում են զուգահեռ, եթե նրանք գտնվում են մեկ հարթության մեջ և ընդհանուր կետ չունեն կամ համընկնում են:

Բաց կիսատարածություն:

Փակ կիսատարածություն (բաց կիսատարածության և նրա եզրի միավորումն անվանում են փակ կիսատարածություն, կամ պարզապես՝ կիսատարածություն):

Ուռուցիկ պատկեր (պատկերը կոչվում է ուռուցիկ, եթե այն պարունակում է իր ցանկացած երկու կետերը միացնող հատվածը):

Քառանիստ (տետրաէդր): Բազմանիստի հատույթ:

Խաչվող ուղիղներ: Սահմանում: Երկու ուղիղներ կոչվում են խաչվող, եթե նրանք չեն հատվում և զուգահեռ չեն:

Ուղղի և հարթության զուգահեռությունը: Սահմանում: Ուղիղը և հարթությունը կոչվում են զուգահեռ, եթե նրանք ընդհանուր կետ չունեն կամ ուղիղը գտնվում է հարթության մեջ:

Զուգահեռ ուղիղների խումբ: Զուգահեռանիստ: Ուղղանկյուն զուգահեռանիստ:

Զուգահեռ հարթություններ: Սահմանում: Երկու հարթություններ կոչվում են զուգահեռ, եթե նրանք ընդհանուր կետ չունեն կամ համընկնում են:

Զուգահեռ պրոյեկտում:

Կետի զուգահեռ պրոյեկցիա:

Պատկերի զուգահեռ պրոյեկցիա (Φ պատկերի զուգահեռ պրոյեկցիա անվանում են այդ պատկերի բոլոր կետերի զուգահեռ պրոյեկցիաների Φ_1 բազմությունը):

Պատկերի պատկերում (տարածաչափությունում պատկերի (սկզբնապատկերի) պատկերում անվանում են ցանկացած պատկեր, որը նման է տրված պատկերի զուգահեռ պրոյեկցիային որևէ հարթության վրա):

ՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՏԵՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ: ՎԵԿՏՈՐՆԵՐ

Տարածության տեղափոխություն. տարածության՝ հետավորությունները պահպանող արտապատկերումն իր վրա, անվանում են տարածության տեղափոխություն:

O կետի նկատմամբ համաչափ (սիմետրիկ) կետեր. M և M_1 կետերը կոչվում են O կետի նկատմամբ համաչափ կետեր, եթե O կետը MM_1 հատվածի միջակետն է:

Տարածության կենտրոնահամաչափություն: Համաչափության կենտրոն: Կենտրոնահամաչափ պատկեր:

Ուղղորդված հատված A սկզբով և B ծայրով: Զուգահեռ տեղափոխում: Սահմանում: Զուգահեռ տեղափոխում AB ուղղորդված հատվածի չափ անվանում են տարածության այնպիսի արտապատկերումն իր վրա, որի դեպքում յուրաքանչյուր M կետ արտապատկերվում է այնպիսի M_1 կետի, որ MM_1 և AB ուղղորդված հատվածները համուղղված են և ունեն հավասար երկարություններ:

Վեկտոր: Վեկտորի ուղղություն և երկարություն: Զրո վեկտոր: Համուղղված և հակուղղված վեկտորներ: Համագիծ և տարագիծ վեկտորներ: Հակադիր վեկտորներ: Վեկտորի տեղադրում տրված կետից (վեկտորի կիրառում տրված կետում): (Հարթաչափություններում դիտարկվող վեկտորների համար այս հասկացությունների սահմանումները, որոնք բերված են VII դասարանի դասընթացում, պահպանվում են նաև տարածաչափություններում դիտարկվող վեկտորների համար: Հիշեցնենք, միայն, որ վեկտորը կարելի է սահմանել կամ որպես ուղղորդված հատված, կամ որպես զուգահեռ տեղափոխում):

Վեկտորների գումար: Վեկտորների տարբերություն: Վեկտորի բազմապատկում թվով (հարթաչափություններում դիտարկվող վեկտորների համար այս գործողությունների՝ VII դասարանում տրված սահմանումները նույնպես պահպանվում են տարածաչափություններում դիտարկվող վեկտորների համար):

Երկու վեկտորների գումարման եռանկյան կանոնը ($\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$):

Երկու վեկտորների գումարման զուգահեռակողմի կանոնը ($\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OC}$, որտեղ OC հատվածը OA և OB կողմերով զուգահեռակողմի անկյունագիծն է):

Վեկտորների հանման բանաձևը ($\overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OA} = \overrightarrow{AB}$):

Մի քանի վեկտորների գումարման բազմանկյան կանոնը:

$$\vec{c} = x\vec{a} + y\vec{b}$$

Խնդիր: Տարածության վեկտորներ $(\vec{a}, \vec{b})$ գոյզը սեփական է $\vec{b}$ վեկտորների համար, իսկ $\vec{c}$ վեկտորը՝ այդ գոյզին չպատկանող վեկտոր է: Ապացուցել, որ $\vec{a}$ վեկտորի կարելի է ընդհանուր կերպով գտնել միայն մեկ եղանակով:

Լուծում (ուղղանկյուն վեկտորներ): Ենթադրենք, որ $\vec{a}$ վեկտորը ունի (x, y) կոորդինատներ, իսկ $\vec{b}$ և $\vec{c}$ վեկտորները՝ համապատասխանաբար (x_1, y_1) և (x_2, y_2) կոորդինատներ: Այդ դեպքում $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները կարելի է գտնել հետևյալ հավասարումներից.

$$\begin{cases} x = x_1 \\ y = y_1 \end{cases}$$

Լուծում (ոչ ուղղանկյուն վեկտորներ): Ենթադրենք, որ $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները (x, y) են, իսկ $\vec{b}$ և $\vec{c}$ վեկտորների կոորդինատները համապատասխանաբար (x_1, y_1) և (x_2, y_2) են: Այդ դեպքում $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները կարելի է գտնել հետևյալ հավասարումներից.

$$\begin{cases} x = x_1 \\ y = y_1 \end{cases}$$

Ենթադրենք $\vec{a}$ վեկտորը ունի (x, y) կոորդինատներ, իսկ $\vec{b}$ և $\vec{c}$ վեկտորների կոորդինատները համապատասխանաբար (x_1, y_1) և (x_2, y_2) են: Այդ դեպքում $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները կարելի է գտնել հետևյալ հավասարումներից.

$$\begin{cases} x = x_1 \\ y = y_2 \end{cases}$$

Խնդիր: Տարածության վեկտորներ $(\vec{a}, \vec{b})$ գոյզը սեփական է $\vec{b}$ վեկտորների համար, իսկ $\vec{c}$ վեկտորը՝ այդ գոյզին չպատկանող վեկտոր է: Ապացուցել, որ $\vec{a}$ վեկտորի կարելի է գտնել միայն մեկ եղանակով:

Լուծում (ուղղանկյուն վեկտորներ): Ենթադրենք, որ $\vec{a}$ վեկտորը ունի (x, y) կոորդինատներ, իսկ $\vec{b}$ և $\vec{c}$ վեկտորների կոորդինատները համապատասխանաբար (x_1, y_1) և (x_2, y_2) են: Այդ դեպքում $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները կարելի է գտնել հետևյալ հավասարումներից.

$$\begin{cases} x = x_1 \\ y = y_2 \end{cases}$$

Լուծում (ոչ ուղղանկյուն վեկտորներ): Ենթադրենք, որ $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները (x, y, z) են, իսկ $\vec{b}$, $\vec{c}$ և $\vec{d}$ վեկտորների կոորդինատները համապատասխանաբար (x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2) և (x_3, y_3, z_3) են: Այդ դեպքում $\vec{a}$ վեկտորի կոորդինատները կարելի է գտնել հետևյալ հավասարումներից.

$$\vec{d} = x\vec{a} + y\vec{b} + z\vec{c}$$

Խնդիր: Տարածության վեկտորներ $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ նույնը պահպանում են զույգ վեկտորների զույգերի միջև ընկած հատկությունը, իսկ զրոյական վեկտորը՝ $\vec{d}$ վեկտորի վեկտոր ընտրյալը $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$ զույգ:

Երեք տարբեր վեկտորների գումարման բազմահատկության կանոնը ($\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OD}$, *որտեղ* OD *հատվածը* OA, OB, OC *կողերով բազմանիստի անկյունագիծն է*)։

Երկու ոչզրոյանների կազմած անկյուն (երկու ուղղությունների կազմած անկյուն անվանում են բնդհանուր սկիզբ և այդ ուղղություններն ունեցող ցանկացած երկու ճառագայթներով կազմված երկու անկյուններից՝ փոքր անկյան մեծությունը)։

Երկու ոչ զրոյական վեկտորների կազմած անկյուն. Ուղղահայաց վեկտորներ. երկու ոչ զրոյական վեկտորների կազմած անկյուն կոչվում է այդ վեկտորների ուղղություններով կազմված անկյունը։ Երկու համուղղված վեկտորների կազմած անկյունը համարվում է հավասար 0°-ի, իսկ հակուղղված վեկտորների կազմած անկյունը՝ 180°-ի։

Եթե $\vec{a}$ և $\vec{b}$ վեկտորների կազմած անկյունը հավասար է 90°-ի, ապա այդ վեկտորներն ուղղահայաց են կամ գրում՝ $\vec{a} \perp \vec{b}$)։

Երկու հատվող ուղիղների կազմած անկյուն (երկու հատվող ուղիղների կազմած անկյուն անվանում են այդ ուղիղներով որոշվող անկյունների՝ փոքրի մեծությունը)։

Երկու խաչվող ուղիղների կազմած անկյուն. երկու խաչվող ուղիղների կազմած անկյուն կոչվում է երկու այնպիսի հատվող ուղիղների կազմած անկյունը, որոնք համապատասխանաբար զուգահեռ են տրված խաչվող ուղիղներին։ Եթե երկու ուղիղներ զուգահեռ են, ապա նրանց կազմած անկյունը համարվում է հավասար 0°-ի։

Փոխուղղահայաց ուղիղներ (երկու ուղիղներ անվանում են փոխուղղահայաց, եթե նրանց կազմած անկյունը հավասար է 90°-ի)։

Երկու վեկտորների սկալյար արտադրյալ. Սահմանում. երկու ոչ զրոյական վեկտորների սկալյար արտադրյալ կոչվում է այդ վեկտորների երկարությունների և վեկտորների կազմած անկյան կոսինուսի արտադրյալը։ Եթե երկու վեկտորներից բենուզ մեկը զրոյական վեկտոր է, ապա այդ վեկտորների սկալյար արտադրյալն ընդունվում է հավասար զրոյի։

Վեկտորի սկալյար քառակուսի ($\vec{a} \cdot \vec{a}$ արտադրյալը գրում են $\vec{a}^2$ և անվանում $\vec{a}$ վեկտորի սկալյար քառակուսի)։

Մուտք և հաշիչ ապարատներ։ Մահճակալ։ Մուտքը և հարթությունը կազմում են փոխուղղահայաց, երբ ապարատ հարթության ձեռք տալիս կարելի է:

Հարթության ուղղահայաց տարածություն։ Տարածությունը M և M_1 կետերը կազմում են α հարթության եկատորիալ հատվածի վերևում, երբ MM_1 հատվածը β և α հարթությունների հետ կազմում է:

Հարթության ուղղահայաց (հարթությանը ուղղահայաց ուղիղ կարելի է անցկացնել միայն մեկ հարթություն):

Հարթության թեք (հարթությունը հատող, բայց որ ուղղահայաց չի անցնում եկատորիալ հարթությունը):

Ուղղանկյուն (օրթոգոնալ) պրոյեկցիա։

Ուղղանկյուն (օրթոգոնալ) պրոյեկցիայի գծագրություններ։

Ուղղի վրա հատվածի պրոյեկցիա։ Տարածության M և M_1 կետերը պրոյեկտում են ուղղի վրա հատվածի A և B պրոյեկցիաների վրա, այսինքն A և B կետերի միջով անցկացնում ենք հարթություններ, որոնք ուղղին ուղղահայաց են։ Տարածության ուղղի վրա հատվածի պրոյեկցիա։ այն հատվածն է, որ ծայրերը գտնվում են նրան տարված ուղղահայաց հարթությունների միջև։

դիղճերի ընդհանուր ուղղահայաց: *Այդ հատվածի երկարությունը* *թեքով և հարթությամբ կազմված անկյուն: Սահմանում:* Թեքով և հարթությամբ կազմված անկյուն կոչվում է թեքով և հարթության վրա իր պրոյեկցիայով կազմված անկյունը: *Փոխուղղահայաց հարթություններ:* Երկու հարթություններ կոչվում են փոխուղղահայաց հարթություններ, եթե երրորդը ուղղահայաց է մյուսի որևէ ուղղահայաց:

X դասարան

ԵՐԿՆԻՍՏ ԵՎ ԲԱԶՄԱՆԻՍՏ ԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ: ԲԱԶՄԱՆԻՍՏԵՐ

Տարածական տիրույթ: Տարածական տիրույթի եզր. պատկերը (կետերի բազմությունը) անվանում են տարածական տիրույթ, եթե այն օժտված է հետևյալ հատկություններով.

1) պատկերի ցանկացած երկու կետեր կարելի է միացնել համապողջությամբ այդ պատկերում գտնվող հատվածով կամ բեկյալով,

2) իր ցանկացած կետի հետ միասին պատկերը պարունակում է այդ կետում կենտրոն ունեցող թեկուզ մեկ գունդ:

Տարածական տիրույթի եզր անվանում են այնպիսի կետերի ոչ դատարկ բազմությունը, որոնցից յուրաքանչյուրի համար այդ կետում կենտրոն ունեցող ցանկացած գունդ պարունակում է ինչպես ավյալ տարածական տիրույթին պատկանող, այնպես էլ նրան չպատկանող կետեր:

Կիսատարածություն. յուրաքանչյուր α հարթություն տարածության՝ այդ հարթությանը չպատկանող բոլոր կետերի բազմությունը տրոհում է երկու տարածական տիրույթների, որոնց համար α հարթությունը ընդհանուր եզր է: Այդ տիրույթներից յուրաքանչյուրի և α եզրի միավորումը կոչվում է կիսատարածություն:

Երկնիստ անկյուն: Սահմանում: Ընդհանուր եզր ունեցող երկու կիսահարթությունների և նրանցով սահմանափակված տարածական տիրույթներից մեկի միավորումը անվանում են երկնիստ անկյուն:

Երկնիստ անկյան նիստեր, կող և ներքին կետեր. երկնիստ անկյունը սահմանափակող կիսահարթությունները անվանում են այդ

90°-ի:

Բազմանկյան տեսակետ. Դիցուք տրված են $A_1\ A_2\ \dots\ A_{n-1}\ A_n$ հարթ պարզ բեկյալը և ցրա հարթությանը չպատկանող S կետը: S կետից եկող ամբողջությամբ ուսումնասիրած հարթ անցող ճառագայթների մասին ինչպես նաև բազմանկյան ներքին բազմությունը տրված լինելու դեպքում կարելի է բերել հետևյալ տիպական խնդիրները՝ որոշել բազմանկյան տրված կետի դիրքը, գտնել S կետից տրված հեռավորությամբ գտնվող կետերի երկրաչափական տեղը և այլն:

Բազմանկյան տեսակի գաղափար. Բազմանկյան անկյուններից մեկի գագաթը կոչվում է նրա **գագաթ**, իսկ նրա կողմերից յուրաքանչյուրը՝ **կողմ**:

Բազմանկյան տեսակները՝ ըստ կողմերի քանակի. Բազմանկյան անկյունների քանակը կարող է լինել ոչ պակաս երեքից, ուստի և նրա կողմերի քանակը ևս ոչ պակաս երեքից: Ամենափոքր քանակ կողմ ունեցող բազմանկյունը կոչվում է **եռանկյուն**, չորս կողմ ունեցողը՝ **քառանկյուն**, հինգ կողմ ունեցողը՝ **հնգանկյուն** և այլն: Ընդհանրապես n կողմ ունեցող բազմանկյունը կոչվում է **n-անկյուն**:

Ուռուցիկ և ոչ ուռուցիկ բազմանկյուններ. Բազմանկյունը կոչվում է **ուռուցիկ**, եթե նրա կից կողմերով անցնող ուղիղներից ոչ մեկը չի հատում նրա ոչ մի կողմը: Ուռուցիկ չլինող բազմանկյունը կոչվում է **ոչ ուռուցիկ**:

Բազմանկյան տեսակները՝ ըստ ինքնահատման կամ ինքնահատումների բացակայության. Բազմանկյունը կոչվում է **պարզ**, եթե նրա կողմերից ոչ մի զույգ չունի ընդհանուր կետ, որը չի հանդիսանում հարևան կողմերի ընդհանուր կետ: Պարզ չլինող բազմանկյունը կոչվում է **ինքնահատվող**:

Բազմանկյան տեսակները՝ ըստ կողմերի հարաբերական դիրքի. Բազմանկյունը կոչվում է **ուղղանկյուն**, եթե նրա բոլոր անկյունները ուղիղ են: Ուղղանկյունը, որի բոլոր կողմերը հավասար են, կոչվում է **քառակուսի**: Ուղղանկյունը, որի հարևան կողմերը հավասար են, կոչվում է **շեղանկյուն**: Շեղանկյունը, որի անկյուններից մեկը ուղիղ է, կոչվում է **շեղանկյունի**:

Մաբմնի եզրը այլ կերպ անվանում են մաբմնի մակերևույթ, իսկ ապաձակաև սիրույթը՝ մաբմնի ներքին սիրույթ:

Բազմանիստ: Սահմանում: Բազմանիստ են անվանում այնպիսի մաբմիները, որի մակերևույթը վերջավոր թվով հարթ բազմանկյունների միավորում է:

Բազմանիստի նիստեր, կողեր և գագաթներ:

Բազմանիստի անկյունագիծ. բազմանիստի՝ միևնույն նիստին չպատկանող երկու գագաթներ միացնող հատվածը անվանում են բազմանիստի անկյունագիծ:

Ուռուցիկ և ոչ ուռուցիկ բազմանիստներ (բազմանիստ առելով սովորաբար հասկանում ենք ուռուցիկ բազմանիստ):

Բազմանիստի մակերևույթի փոխածք:

Պրիզմա: Սահմանում: Այնպիսի բազմանիստը, որի երկու նիստերը զուգահեռ հարթություններում գանվող համանուն բազմանկյուններ են և որի՝ այդ հարթություններում չգանվող կողերը զուգահեռ են, կոչվում է հավասարակողմ (պրիզմա):

Պրիզմայի հիմքեր, կողմնային նիստեր, կողմնային կողեր, բարձրություն, կողմնային մակերևույթ և անկյունագծային հատույթ:

Ուղիղ պրիզմա. այնպիսի պրիզման, որի կողմնային կողերը ուղղահայաց են հիմքերի հարթություններին, կոչվում է ուղիղ պրիզմա:

Թեք պրիզմա (եթե պրիզմայի կողմնային կողերը հիմքերի հարթություններին ուղղահայաց չեն, ապա այն անվանում են թեք պրիզմա):

Կանոնավոր պրիզմա. այնպիսի ուղիղ պրիզման, որի հիմքը կանոնավոր բազմանկյուն է, կոչվում է կանոնավոր պրիզմա:

Զուգահեռանիստ. Սահմանում: Զուգահեռանիստ է կոչվում այնպիսի պրիզման, որի հիմքը զուգահեռակողմ է:

Ուղիղ զուգահեռանիստ. եթե զուգահեռանիստի կողմնային կողերը ուղղահայաց են հիմքի հարթությանը, ապա այն կոչվում է ուղիղ զուգահեռանիստ:

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստ. ուղիղ զուգահեռանիստը, որի հիմքն ուղղանկյուն է, կոչվում է ուղղանկյուն զուգահեռանիստ:

Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի չափումներ. ուղղանկյուն զուգահեռանիստի մեկ գագաթից ելնող երեք կողերի երկարությունները կոչվում են ուղղանկյուն զուգահեռանիստի չափումներ:

Խորանարդ. հավասար չափումներ ունեցող ուղղանկյուն զուգահեռանիստը կոչվում է խորանարդ:

Ֆունկցիայի տարբերությունը և դիֆերենցելիությունը։ Ֆունկցիայի տարբերությունը կախված է կետի ընտրությունից և արգումենտի աճից։ Եթե $f(x)$ ֆունկցիան ունի x կետում վերջավոր ածանցյալ, ապա $\Delta f(x)$ տարբերությունը կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով.

$$\Delta f(x) = f'(x)\Delta x + \alpha\Delta x,$$

որտեղ α-ն Δx-ի նկատմամբ անվերջ փոքր մեծություն է։ Այսպիսով, ֆունկցիայի տարբերությունը կազմված է երկու անդամներից. առաջինը Δx-ի նկատմամբ առաջին կարգի անվերջ փոքր է, իսկ երկրորդը՝ Δx-ի նկատմամբ ավելի բարձր կարգի անվերջ փոքր է։ Առաջին անդամը կոչվում է ֆունկցիայի դիֆերենցիալ։

Դիֆերենցելի ֆունկցիա։ Ֆունկցիան կոչվում է դիֆերենցելի տվյալ կետում, եթե նրա աճի համապատասխան տարբերությունը կարելի է ներկայացնել վերջավոր թվով անդամների գումարի տեսքով, որոնցից մեկը Δx-ի նկատմամբ առաջին կարգի անվերջ փոքր է, իսկ մյուսները՝ ավելի բարձր կարգի անվերջ փոքրեր։

Դիֆերենցելիության անհրաժեշտ պայմանը։ Ֆունկցիան դիֆերենցելի է տվյալ կետում, եթե այդ կետում նրա ածանցյալը վերջավոր թիվ է։

Դիֆերենցելիության բավարար պայմանը։ Ֆունկցիան դիֆերենցելի է տվյալ կետում, եթե այդ կետում նրա ածանցյալը վերջավոր թիվ է։

Ֆունկցիայի դիֆերենցիալի երկրաչափական իմաստը։ Ֆունկցիայի դիֆերենցիալը հավասար է կորի տրված կետում տարված շոշափողի օրդինատի աճին։

ՓՈՓՈԽԱԿԱՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐ

Փոփոխական մեծություն։ Մեծությունը, որն ընդունում է տարբեր թվային արժեքներ, կոչվում է փոփոխական մեծություն։

Փոփոխականի տիրույթ։ Փոփոխականի տիրույթ է կոչվում այն թվային բազմությունը, որի տարրերից յուրաքանչյուրը կարող է լինել փոփոխականի արժեք։

Ֆունկցիա։ Եթե X և Y երկու թվային բազմություններ են, և X-ի յուրաքանչյուր x տարրի համապատասխանության մեջ դրված է Y-ի որոշակի y տարր, ապա ասում են, որ y-ը x-ի ֆունկցիա է։ Գրվում է $y = f(x)$։ x-ը կոչվում է անկախ փոփոխական կամ արգումենտ, y-ը՝ կախյալ փոփոխական։ X բազմությունը կոչվում է ֆունկցիայի որոշման տիրույթ, Y-ը՝ արժեքների տիրույթ։

Ֆունկցիայի որոշման տիրույթ։ Ֆունկցիայի որոշման տիրույթ է կոչվում այն բազմությունը, որի վրա տրված է ֆունկցիան։

Ֆունկցիայի արժեքների տիրույթ։ Ֆունկցիայի արժեքների տիրույթ է կոչվում այն բազմությունը, որի տարրերն են ֆունկցիայի բոլոր հնարավոր արժեքները։

Գլան։ Սահմանում։ Ուղղանկյունը իր կողմը պարուրացակող առացքի շուրջը պտտելով առաջացած մարմինը կոչվում է գլան։

Գլանի հիմքեր, կողմնային մակերևույթ, ծնորդ, բարձրություն։ Գլանի մակերևույթի փուաժք։

Կոն։ Սահմանում։ Ուղղանկյուն եռանկյունը իր էջը պարուրացակող առացքի շուրջը պտտելով առաջացած մարմինը կոչվում է կոն։

Կոնի հիմք, կողմնային մակերևույթ, ծնորդ, բարձրություն։ Կոնի մակերևույթի փուաժք։

Հատած կոն։

Գունդ։ Սահմանում։ Տարածության բոլոր այն կետերի բազմությունը, որոնց հեռավորությունը՝ տրված O կետից մեծ չէ որևէ տրված R դրական թվից, կոչվում է O կենտրոնով և R շառավղով գունդ։

Գնդային մակերևույթ (սֆերա)։ Սահմանում։ Տարածության բոլոր այն կետերի բազմությունը, որոնց հեռավորությունը որևէ տրված O կետից հավասար է տրված R դրական թվին, կոչվում է O կենտրոնով և R շառավղով գնդային մակերևույթ։ Այլ կերպ՝ գնդի եզրը անվանում են գնդային մակերևույթ։

Գունդը պտտման մարմին է, որն առաջանում է կիսաշրջանը իր տրամագիծը պարուրացակող առացքի շուրջը պտտելով, իսկ գնդային մակերևույթը՝ պտտման մակերևույթ է, որն առաջանում է կիսաշրջանագիծը նույն առացքի շուրջը պտտելով։

Գնդի և գնդային մակերևույթի շառավիղ (գնդի և գնդային մակերևույթի շառավիղ անվանում են ինչպես գնդային մակերևույթի կետերի R հեռավորությունը O կենտրոնից, այնպես էլ գնդային մակերևույթի ցանկացած M կետը O կենտրոնին միացնող OM հատվածը)։

Գնդի և գնդային մակերևույթի լար և տրամագիծ։

Գնդի և գնդային մակերևույթի հարթ հատումներ։ Մեծ շրջան և մեծ շրջանագիծ։

Գնդի ներքին կետեր (գնդի այն բոլոր կետերը, որոնք չեն պատկանում նրա մակերևույթին, անվանում են գնդի ներքին կետեր)։

Գնդային մակերևույթի և գնդի շոշափող հարթություն։ Սահմանում։ Գնդային մակերևույթի հետ մեկ ընդհանուր կետ ունեցող հարթությունը կոչվում է գնդային մակերևույթի (և գնդի) շոշափող հարթություն։

Գնդային մակերևույթի և հարթության շոշափման կետ։ Գնդային մակերևույթի և գնդի շոշափող ուղիղ։

Տարածության նկատմամբ նշանը (հոմոթետիա): *Ասենք տրված է O կետը և $k \neq 0$ որևէ իրական թվային արժեքը։ Կասենք, որ տարածության յուրաքանչյուր M կետի միջոցով կարող ենք գտնել M_1 կետը, որի համար $\overrightarrow{OM_1} = k\overrightarrow{OM}$։*

Մեզ հետաքրքրում են հոմոթետիայի հետևյալ հատկությունները։ Նախ նշենք, որ հոմոթետիայի միջոցով ուղիղը տրվում է ուղիղ, հարթությունը՝ հարթություն։ Ընդ որում՝ եթե հարթությունները զուգահեռ են, ապա նրանց հոմոթետիկ պատկերները ևս զուգահեռ հարթություններ են։ Հատվող հարթությունների հոմոթետիկ պատկերները հատվող հարթություններ են։ Հոմոթետիայի միջոցով հատվող ուղիղների հոմոթետիկ պատկերները հատվող ուղիղներ են։ Հոմոթետիայի միջոցով զուգահեռ ուղիղների հոմոթետիկ պատկերները զուգահեռ ուղիղներ են։ Հոմոթետիայի միջոցով հատվող ուղիղների հոմոթետիկ պատկերները հատվող ուղիղներ են։

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Սույն աշխատանքում փորձ է արված դիտարկել միջնակարգ դպրոցի մաթեմատիկայի դասագրքերում և ուսումնական ձեռնարկներում եղած պայմանաշանների, նշանակումների և հասկացությունների ողջ համախումբը։ Նման ամփոփումը ուսուցչին կարող է օգնել պահպանելու հիմնական հասկացությունների, նշանակումների ու պայմանաշանների մուծման ընդհանուր պահանջները և նրանց բաշխումը դասագրքերում և ուսումնական ձեռնարկներում՝ ամեն անգամ բոլոր գրքերը չնայելով, որ շատ հոգնեցուցիչ է։ Ինչպես գրքում ամփոփված նյութը միայն հավաստող, արձանագրող բնույթ ունի (այն տացոլում է դասական դրույթյունը), այնպես էլ նախապատրաստելիս շատ դժվարություններ են ծագել։ Դրանք առաջին հերթին կապված են տարբեր դասագրքերում ուսումնական նյութի շարադրման զգալի տարբերությունների հետ։ Ներածության մեջ նշել ենք այն կոնցեպտերները, որոնց շրջանակներում պահպանվում են ուսուցման հիմնական բովանդակության պարզաբանման ու արտաքին ձևավորման որոշակի սկզբունքները։ Սակայն, այդ կոնցեպտների ներսում և նույնիսկ մեկ դասագրքի շրջանակներում ոչ միշտ է, որ միասնական մեթոդական մոտեցում կա հիմնական հասկացությունների մուծման և դրանք ընդհանուր տեքստից առանձնացնելու հարցում։ Պատահում են դեպքեր, երբ միևնույն դասագրքում հասկացությունները մուծվում են տարբեր կերպ՝ կամ բացատրվում են, կամ սահմանվում։ Այսպես, որոշ հասկացություններ մուծվում են ամենայն խստությամբ բացահայտ սահմանման օգնությամբ, մյուսները՝ միայն բացատրելով, որ փոխարինում է սահմանմանը, երրորդները՝ միայն պարզաբանող օրինակներով, չորրորդները՝ դասագրքի ընդհանուր տեքստում, կարծես ի միջի այլոց՝ անցողակի, ընդհանուր տեքստից չառանձնացնելով։ Ընդ որում, հաճախ նաև արտաքին ձևավորումը ընդհանուր մոտեցումով չի կատարվում (ընդգծում են տառատեսակներով առանձնացումները, հիմնական տեքստից բաժանում են կամ չեն բաժանում և այլն)։

Լրացուցիչ դժվարություններ ծագեցին տարրեր դասագրքերի և հատկապես տարրեր կոնցեպտների նյութերը միավորելիս։ Այս առումով էլ հասկացությունների մեր առանձնացրած համախումբը որոշ անգամ ինչ-որ տեսակետով կարող է թերի թվալ, մի այլ անգ՝ ավելորդ լինել, ուստի այդ կարգի որոշ հարցեր կարող են վիճելի լինել։ Սակայն հուսով ենք, որ ավելի աշխատությունը կարող է հանգել միասնական մոտեցում անհնարին դասագրքում ուսումնական նյութը ձևավորելիս, անշուշտ հաշվի առնելով դպրոցականների տարիքային առանձնահատկությունները և կոնկրետ բովանդակության յուրահատ-

կումը: Դա էլ իր հերթին կօգնի լուծելու մաթեմատիկայի դասագրքի կարևոր խնդիրներից մեկը՝ մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի հասկացությունների կարգավորումն ու մի համակարգի բերումը: Գիրքն ուսուցչին հնարավորություն կտա տեսնելու հասկացությունների ողջ համակարգը և նրանց տեղը դասընթացում:

Հասկացությունների ընդհանուր համակարգի դիտարկումն օգնում է պարզելու պայմանանշանների և նշանակումների դերն ու տեղը մաթեմատիկայի դասընթացում: Դպրոցականների՝ մաթեմատիկայի դասընթացի սիմվոլիկայի ուսումնասիրումը հանրակրթական ու դաստիարակչական մեծ նշանակություն ունի ոչ միայն այն պատճառով, որ մեր ժամանակներում՝ գիտությունների մաթեմատիկանացման ժամանակներում այն սովորողներին նախապատրաստում է գիտական, վերացական մտածողության, այլև այն պատճառով, որ սովորողներին կյանքի է պատրաստում այնպիսի պայմաններում, երբ ավելի ու ավելի շատ են հանդիպում ու գործածվում պայմանական նշաններ ու նշանների համակարգեր:

Մարդը ամբողջ կյանքում գործ է ունենում ամենատարբեր բնույթի նշանների ու պայմանանշանների հետ. մեր հայրենիքի գերբն ու դրոշը, հնգաթև կարմիր աստղը, պիոներական ու կոմերիտական նշանները, ձայնագրության նշանները, դրամանիշերը, ճանապարհային երթևեկության նշանները, Մորզեի այբուբենը, լուսային ու ձայնային ազդանշանները, աշխարհագրական քարտեզների պայմանական նշանները, զանազան նշանակումները ֆիզիկայի, քիմիայի, գծագրության և մյուս դասընթացներում, արդի տեխնիկայում ու արտադրության մեջ և այլն: Այդ պայմանանշաններից շատերը գաղափարական-դաստիարակչական նշանակություն ունեն, աշակերտներին օգնում են կողմնորոշվելու այն ինֆորմացիայում, որ նրանք պետք է ընկալեն ու մշակեն:

Մաթեմատիկական սիմվոլիկան բաղկացուցիչ մաս է ինֆորմացիայի շատ տեսակների: Մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացը ամենահարմար տեղերից մեկն է, որտեղ աշակերտները կարող են համակարգված ու գիտակցված յուրացնել նշանային ինֆորմացիայի օգտագործման ու մշակման ընդհանուր սկզբունքները:

Նշանները ու նշանների համակարգերը հանգամանորեն քննարկվում են «Психологические проблемы переработки информации» հոդվածների ժողովածուում («Наука», 1977): Այդ խնդիրը քննարկելով ամենալայն առումով, ժողովածուի հեղինակները նշում են նրա կարևորությունը նշանային ինֆորմացիայի ընկալման ու մշակման համար ժամանակակից մարդուն նախապատրաստելու գործում: Ընդ որում, բավականաչափ ուշադրություն է դարձվում այն դերին, որ մա-

թեմատիկական նշանները խաղում են մարդու վերացական մտածողության գործում, մաթեմատիկայի ուսուցման հարցերը շոշափվում են նշանների ու գրանց համակարգերի յուրացման տեսակետից։ Հոդվածներից մեկում լուսաբանվում են նաև «մաթեմատիկական նշաններ» և «մաթեմատիկական սիմվոլիկա» տերմինների իմաստային տարբերության նրբերանգները։

Սույն աշխատությունում տերմինաբանական այդ տարբերությունները սկզբունքային չեն։ Մենք օգտվում ենք «մաթեմատիկական սիմվոլիկա» տերմինի ընդհանուր ընդունելությունից և հաշվի ենք առնում, որ ԷՀՄ-ի ծրագրավորման բնագավառում «պայմանանշան» («սիմվոլ») տերմինը լայնորեն օգտագործվում է «նշան»-ի համաոով։ Մաթեմատիկական պայմանանշանների թվում կան կալուսացած անվանումներ՝ «մաթեմատիկական գործողությունների նշաններ», «հարաբերությունների նշաններ» և այլն։

Մաթեմատիկայի դասընթացի սիմվոլիկայի ուսումնասիրումն առնչվում է ուսումնական պլանի մյուս առարկաների գիտելիքների յուրացման հետ։ Մաթեմատիկական պայմանանշանները ու նշանակումները հանդիպում են դպրոցի բոլոր առարկաներն ուսումնասիրելիս, ինչպես նաև առօրյայում՝ աշակերտների շրջապատում։ Մինչդեռ մաթեմատիկական պայմանանշանների, նշանակումների ու հաջորդությունների գործածումը մյուս առարկաներում ոչ միշտ է համաձայնեցվում, հատկապես կրթության նոր բովանդակության անցնելու շրջանում։ Պայմանանշանների ու նշանակումների գործածության տարբերությունը հաճախ հանդեցնում են պետական ստանդարտների խախտման։

Սույն գրքի նյութը կարող է օգնել տարբեր առարկաների դասավանդումը համաձայնեցնելու ընդհանուր աշխատանքին, միջառարկայական ավելի սերտ կապերի հաստատմանը և դրանով նպաստել աշակերտների՝ ուսումնասիրվող երևույթների ու փաստերի ամբողջական պատկերի ընկալմանը։

Միասնական դիրքերից սիմվոլիկայի դիտարկումը մյուս առարկաներում, դրա միջառարկայական համաձայնեցումը և որպես դրա հետևանք՝ ուսումնասիրվող պայմանանշանների թվի կրճատումը, պայմանանշանների գործածության հարցում անմիաբանության ու հակասականության վերացումը՝ անկասկած կնպաստեն ուսուցման կատարելագործմանը։ Նման աշխատանքը կարող էր նաև մեր հասարակության մարդու կողմից նշանակալին ինֆորմացիայի մշակման փիլիսոփայական ու հոգեբանական ընդհանուր խնդրի լուծման մաս կազմել։

Ց Ո Ւ Ց Ա Կ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԱԳԻՐՔԵՐԻ ԵՎ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿՆԵՐԻ

1. Մորո Մ. Ի., Բանտռովա Մ. Ա., Բելոյուկովա Գ. Վ.: *Մաթեմատիկա։ Դասագիրք 1-ին դասարանի համար։ Ե., «Լույս», 1983։*
2. Մորո Մ. Ի., Բանտռովա Մ. Ա.: *Մաթեմատիկա։ Դասագիրք 2-րդ դասարանի համար։ Ե., «Լույս», 1983։*
3. Պչյոլկո Ա. Ս., Բանտռովա Մ. Ա., Մորո Մ. Ի., Պիշկալո Ա. Մ.: *Մաթեմատիկա։ Դասագիրք 3-րդ դասարանի համար։ Ե., «Լույս», 1983։*
4. Վիլենկին Ն. Յա., Նեշկով Կ. Ի., Շվարցբուրդ Ս. Ի., Չեսնոկով Ա. Ս., Սեմուշին Ա. Գ.: *Մաթեմատիկա։ Դասագիրք միջնակարգ դպրոցի 4-րդ դասարանի համար Ա. Ի. Մարկուշևիչի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1983։*
5. Վիլենկին Ն. Յա., Նեշկով Կ. Ի., Շվարցբուրդ Ս. Ի., Չեսնոկով Ա. Ս., Սեմուշին Ա. Գ.: *Մաթեմատիկա։ Դասագիրք միջնակարգ դպրոցի 5-րդ դասարանի համար։ Ա. Ի. Մարկուշևիչի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1982։*
6. Մակարիչև Յու. Ն., Մինդյուկ Ն. Գ., Մուրավին Կ. Ս.: *Հանրահաշիվ։ Դասագիրք միջնակարգ դպրոցի 6-րդ դասարանի համար։ Ե., «Լույս», 1983։*
7. Մակարիչև Յու. Ն., Մինդյուկ Ն. Գ., Մուրավին Կ. Ս., Սուվորովա Ս. Բ.: *Հանրահաշիվ։ Դասագիրք միջնակարգ դպրոցի 7-րդ դասարանի համար Ա. Ի. Մարկուշևիչի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1983։*
8. Մակարիչև Յու. Ն., Մինդյուկ Ն. Գ., Մոնախով Վ. Մ., Մուրավին Կ. Ս., Սուվորովա Ս. Բ.: *Հանրահաշիվ։ Ուսումնական ձեռնարկ միջնակարգ դպրոցի 8-րդ դասարանի համար Ա. Ի. Մարկուշևիչի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1982։*
9. Կոլմոգորով Ա. Ն., Սեմյոնովիչ Ա. Ֆ., Չերկասով Ռ. Ս.: *Երկրաչափություն։ Ուսումնական ձեռնարկ միջնակարգ դպրոցի 6—8-րդ դասարանների համար։ Ա. Ն. Կոլմոգորովի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1982։*
10. Կոլմոգորով Ա. Ն., Աբրամով Ա. Մ., Վեյց Բ. Ե., Իվաշև-Մուսատով Օ. Ս., Իվլեվ Բ. Մ., Շվարցբուրդ Ս. Ի.: *Հանրահաշիվ և անալիզի հիմունքները։ Ուսումնական ձեռնարկ միջնակարգ դպրոցի 9—10-րդ դասարանների համար։ Ա. Ն. Կոլմոգորովի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1983։*
11. Կլոպակի Վ. Մ., Սկոպեց Զ. Ա., Յագոդովսկի Մ. Ի.: *Երկրաչափություն։ Ուսումնական ձեռնարկ միջնակարգ դպրոցի 9-րդ և 10-րդ դասարանների համար։ Զ. Ա. Սկոպեցի խմբագրությամբ։ Ե., «Լույս», 1983։*

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն 3
Հայերեն հրատարակության առաջաբանը 6
1. Պայմանանշաններ 8
2. Նշանակումներ 10
3. Հասկացություններ 17
I—III դասարանների մաթեմատիկա 18
IV—V դասարանների մաթեմատիկա 20
VI—VIII դասարանների հանրահաշիվ 25
VI—VIII դասարանների երկրաչափություն 36
IX—X դասարանների հանրահաշիվ և անալիզի հիմունքները 51
IX—X դասարանների երկրաչափություն 64
Ընդհանուր դիտողություններ 76
Յուցակ միջնակարգ դպրոցի մաթեմատիկայի դասագրքերի և ուսումնական ձեռնարկների 80

Իգոր Նիկոլաևիչ Անտիպով
Լյուդմիլա Սեմյոնովնա Շվարցբուրդ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՊԱՅՄԱՆԱՆՇԱՆՆԵՐԸ, ՆՇԱՆԱԿՈՒՄՆԵՐԸ, ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ձեռնարկ ուսուցիչների համար

Խմբագիր՝ Վ. Տ. Հակոբյան

Գեղ. խմբագիր՝ Բ. Վ. Մազմանյան
Տեխն. խմբագիր՝ Ս. Կ. Ղազարյան

Վերստուգող սրբագրիչ՝ Մ. Կ. Մկրտչյան

Պատվեր 436 *Տպաքանակ 20 000*

Հանձնված է շարվածքի 10. 02. 1983 թ.
Ստորագրված է տպագրության 7. 06 1983 թ.

Թուղթ № 3, 60×90 1/16 բարձր տպագր. տառատեսակը՝ «Գրքի սովորական»

հրատ. 4,2 մամ., տպագր. 5,0 մամ. տպ. 5,2 գուն. թերթ օտտ.

Գինը՝ 10 կոպ. ИБ—№ 1347

«Լույս» հրատարակչություն, Երևան—9, Կիրովի փող. 19ա.
Издательство „Луйс", Ереван—9, ул. Кирова, 19 а.

ՀՍՍՀ հրատարակչությունների, պոլիգրաֆիայի և գրքի առևտրի գործերի պետական կոմիտեի Հակոբ Մեղապարտի անվան պոլիգրաֆկոմբինատ, Երևան—9, Տերյան 91.
Полиграфкомбинат им. Акопа Мегапарта Госкомитета по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Арм. ССР, Ереван-9, ул. Теряна, 91.